

UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS

ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE RECURSOS MINERAIS

Gerenciamento Ambiental nas Empresas de Mineração

José Antonio Parizotto

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Este exemplar corresponde à
redação final da tese defendida
por José Antonio Parizotto
e aprovada pelo Conselho Julgador
em 17/7/95

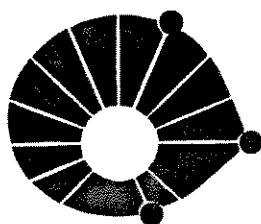
[Assinatura]
ORIENTADOR

CAMPINAS - SÃO PAULO

Julho - 1995

P219g

25137/BC



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS

ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE RECURSOS MINERAIS

Gerenciamento Ambiental nas Empresas de Mineração

José Antonio Parizotto

Dissertação apresentada ao Instituto de Geociências como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Geociências, Área de Administração e Política de Recursos Minerais.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Augusto Milani Martins - IG/UNICAMP

CAMPINAS - SÃO PAULO

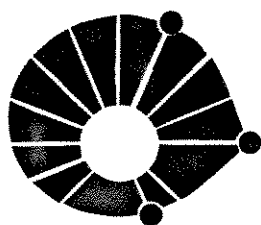
Julho - 1995

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA
PELA BIBLIOTECA I.G. - UNICAMP

P219g Parizotto, José Antonio
Gerenciamento ambiental nas empresas de mineração /
José Antonio Parizotto.- Campinas, SP.: [s.n.], 1995.

Orientador: Luiz Augusto Milani Martins
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de
Campinas, Instituto de Geociências.

1.* Indústria mineral - Gerenciamento ambiental -
Brasil. 2.* Empresas de mineração - Meio ambiente -
Brasil. I. Martins, Luis Augusto Milani. II. Universidade
Estadual de Campinas. Instituto de Geociências. III.
Título.



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS

ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE RECURSOS MINERAIS

Gerenciamento Ambiental nas Empresas de Mineração

AUTOR: José Antonio Parizotto

ORIENTADOR: Prof. Dr. Luiz Augusto Milani Martins

COMISSÃO EXAMINADORA

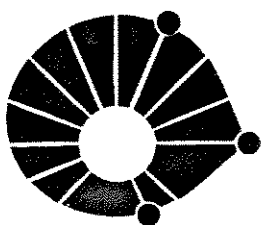
PRESIDENTE: Prof. Dr. Luiz Augusto Milani Martins

EXAMINADORES: Prof. Dr. João Vicente de Assunção

Prof. Dr. Celso Pinto Ferraz

CAMPINAS, 17 DE JULHO DE 1995

9511993



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS
ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE RECURSOS MINERAIS

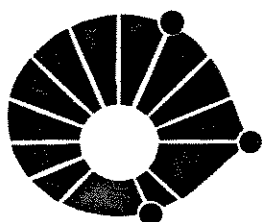
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Gerenciamento Ambiental nas Empresas de Mineração

José Antonio Parizotto

RESUMO

Diversas proposições vêm sendo elaboradas para orientar as ações da indústria extrativa mineral face aos imperativos de maior responsabilidade ambiental. Esta dissertação aborda os aspectos relevantes desta temática mediante uma análise crítica do processo de interiorização da variável ecológica pelas administrações das empresas de mineração. Para tanto apresenta inicialmente o arcabouço econômico e legal da proteção ao meio ambiente e o "estado da arte" do gerenciamento ambiental. Em seguida examina o caso de cinco empresas de mineração que já dispõem de uma unidade administrativa diferenciada para tratar as questões ambientais. Finalmente propõe um sistema de gerenciamento ambiental capaz de atender as especificidades daquelas empresas que atuam no Brasil.



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS
ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE RECURSOS MINERAIS

MASTER OF SCIENCE DISSERTATION

ABSTRACT

Environmental Management in Mining Companies

José Antonio Parizotto

Considering the responsibilities that mining companies should bear with respect to environmental protection, various proposals have been made to guide mineral extraction activities. The present thesis deals with this subject by critically analysing the proper application and administration of ecological variables relevant to mining. This is done by examining the state of the art in environmental management within the framework of economic and legal protection laws. An example is given of five mining companies which already have administrative units dealing with such questions. Finally, an environmental management system is proposed to comply with the specific nature of companies in Brazil.

AGRADECIMENTOS

À Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP pelo auxílio financeiro.

Às empresas Arafértil S.A., Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração, Minerações Brasileiras Reunidas S.A., Rio Paracatu Mineração S.A. e Serrana de Mineração Ltda., nas pessoas dos responsáveis pelo setor de meio ambiente, pelas informações prestadas.

Ao Instituto Brasileiro de Mineração - IBRAM, na pessoa do seu Secretário Executivo, o Sr. José Mendo Mizael de Souza, pelo empenho junto às empresas e pelas informações prestadas.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Luiz Augusto Milani Martins, e aos professores Celso Pinto Ferraz, Hildebrando Herrmann, Iran Machado e Rachel Negrão Cavalcante, pelas críticas e sugestões recebidas.

À Cássia, Dora e Márcia pela presteza em atender as demandas bibliográficas e à Dirce R. de Lara (Serrana de Mineração Ltda.) pelas publicações enviadas.

À Cristina, Tânia e Jô pelo apoio que sempre prestaram nas tarefas de secretaria e aos demais funcionários deste instituto.

Aos Professores Dr. Job Jesus Batista e Dr. Asit Choudhuri, que de diferentes formas contribuíram para a realização desse trabalho.

Ao Eng. Adelino G. Taboada, Gerente de Meio Ambiente, Saúde e Segurança da RTZ Mineração Ltda., pelas informações prestadas, bem como pelas sugestões ao estudo de casos.

Ao Geól. Carlos Alberto Gonçalves Leite pela orientação inicial e pelas sugestões apresentadas.

Aos amigos Sérgio P. Bordonalli e Fábio T. Lazzerini pelo apoio recebido, principalmente, na fase inicial do curso.

À Cristiane Monteiro, pela inestimável colaboração em todas as etapas desta dissertação.

SUMÁRIO

Lista de figuras	viii
Lista de tabelas	viii
Lista de quadros	ix
Lista de siglas e abreviaturas	x
 Introdução	 1
 1. MINERAÇÃO E MEIO AMBIENTE	 3
1.1 A importância da mineração para a humanidade	4
1.2 A importância da mineração para o Brasil	8
1.3 Impactos ambientais da atividade de mineração	10
 2. ASPECTOS ECONÔMICOS DA PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE	 15
2.1 O meio ambiente na teoria econômica	16
2.1.1 Principais correntes do pensamento econômico	16
2.1.2 A dimensão econômica dos problemas ambientais	17
2.2 Avaliação econômica do meio ambiente	19
2.2.1 Análise custo-benefício	20
2.2.2 Técnicas de valoração monetária do meio ambiente	21
2.2.3 Métodos complementares	22
2.3 Instrumentos econômicos	23
2.3.1 Transferências fiscais	24
2.3.2 Criação de mercados	26
2.4 Passivo ambiental	27
2.5 Conversão da dívida externa em projetos de proteção ambiental	28
2.6 Financiamentos e novos mercados	29
 3. ASPECTOS LEGAIS DA PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE	 31
3.1 O quadro internacional	31
3.1.1 Restrições legais à atividade de mineração	32
3.1.2 Acordos globais	33
3.2 Política Nacional de Meio Ambiente	36
3.2.1 Instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente	37
3.2.2 Sistema Nacional de Meio Ambiente	38
3.3 O meio ambiente na Constituição Federal	39
3.4 O meio ambiente nas Constituições Estaduais	41
3.5 O meio ambiente nas Leis Orgânicas Municipais	42

3.6 Responsabilidade pelo dano ambiental	43
3.6.1 Tipos de responsabilidades	44
3.6.2 Meios processuais	45
3.7 A legislação ambiental brasileira para a mineração	46
3.7.1 Licenciamento ambiental	48
3.7.1.1 Procedimentos para a obtenção do licenciamento ambiental	49
3.7.1.2 Documentos específicos para o licenciamento mineral	54
3.7.2 Mineração em áreas específicas	56
4. GERENCIAMENTO AMBIENTAL	58
4.1 Gerenciamento ambiental a nível empresarial	58
4.1.1 Definições	59
4.1.2 Evolução histórica	60
4.1.3 Formas de percepção da variável ecológica	62
4.1.4 O papel do gerenciamento ambiental	65
4.1.5 Políticas e diretrizes de gerenciamento ambiental	67
4.2 Sistemas de gerenciamento e certificação ambiental	72
4.2.1 Norma BS 7750	72
4.2.2 Sistema Europeu de Eco-Gestão e Auditoria	72
4.2.3 Série ISO 14000	77
4.3 Principais instrumentos de um sistema de gerenciamento ambiental	82
4.3.1 Avaliação de impactos ambientais	82
4.3.2 Programa de monitorização ambiental	83
4.3.3 Programa de recuperação ambiental	83
4.3.4 Auditoria ambiental	84
4.3.5 Diligência ambiental	87
4.3.6 Plano diretor de meio ambiente	88
4.3.7 Programa de minimização de resíduos e reciclagem	89
4.3.8 Programa de análise e gerenciamento de riscos	90
4.3.9 Programa de medidas emergenciais	91
4.3.10 Programas de comunicação	91
4.3.11 Outros instrumentos	95
4.4 Custos de implantação e manutenção	98
5. ESTUDO DE CASOS	100
5.1 Metodologia da pesquisa	100
5.1.1 Objetivos	100
5.1.2 Método	101
5.1.3 Delineamento	101
5.1.4 Implementação	103
5.1.5 Operacionalização	104
5.1.6 Análise	105
5.1.7 Relatórios	107

5.2 Análises e considerações	107
5.2.1 As empresas estudadas	108
5.2.1.1 Origem e fatores indutores da implantação da atividade/função ecológica	110
5.2.1.2 Situação atual	112
5.2.2 A atividade/função ligada à variável ecológica	113
5.2.2.1 Posicionamento na estrutura organizacional	113
5.2.2.2 Departamentalização	114
5.2.2.3 Integração com as demais atividades administrativas	115
5.2.2.4 Objetivos e formas de atuação	115
5.2.2.5 Atribuições	116
5.2.2.6 Instrumentos de gerenciamento ambiental utilizados	121
5.2.2.7 Ambiente em que atua	123
5.2.2.8 Resultados obtidos	126
5.2.3 Perfil do responsável pela atividade/função ecológica	127
5.2.4 Dificuldades e sugestões	129
5.3 Considerações finais	130
6. SISTEMA DE GERENCIAMENTO AMBIENTAL	132
6.1 Aspectos gerais	132
6.2 Políticas e diretrizes	135
6.3 Funções de um SIGA	137
6.3.1 Planejamento	139
6.3.2 Organização	139
6.3.3 Implementação	141
6.3.4 Controle e Revisão	142
6.4 Instrumentos	143
CONCLUSÕES	145
BIBLIOGRAFIA	147
APÊNDICES	155

LISTA DE FIGURAS

- 1.1 Importância da indústria extrativa mineral na economia nacional
- 1.2 Análise de risco x investimentos
- 3.1 Fluxograma do licenciamento ambiental (exceto Classe II)
- 3.2 Fluxograma do licenciamento ambiental (Classe II)
- 4.1 Sistema de gerenciamento ambiental - BS 7750
- 4.2 Estrutura da Série ISO 14000
- 4.3 Sistema de gerenciamento ambiental - ISO 14000
- 4.4 Etapas básicas de uma auditoria ambiental
- 4.5 Ciclo PDCA
- 5.1 Metodologia do Estudo de Caso
- 5.2 Contatos do responsável pela área de meio ambiente
- 6.1 Modelo de Sistema de Gerenciamento Ambiental - SIGA
- 6.2 Funções do Sistema de Gerenciamento Ambiental - SIGA
- 6.3 Planejamento estratégico voltado ao SIGA

LISTA DE TABELAS

- 4.1 Eventos que deram origem às mudanças de atitude das empresas em relação à preservação ambiental
- 4.2 Evento que deu origem às atitudes de controle da poluição em 48 organizações industriais (1989/91)

LISTA DE QUADROS

- 1.1 Utilização dos bens minerais
- 1.2 Consumo de bens minerais em países selecionados (kg/hab/ano)
- 1.3 Possíveis impactos econômicos da mineração
- 1.4 Impactos ambientais da mineração
- 3.1 Acordos comerciais relacionados à proteção ambiental
- 3.2 Principais artigos das Constituições Estaduais
relativos à atividade de mineração e ao meio ambiente
- 3.3 Documentos necessários ao licenciamento de empreendimentos
sob o regime de autorização e concessão
- 3.4 Documentos necessários ao licenciamento de empreendimentos
sob o regime de licenciamento
- 4.1 Fases de envolvimento organizacional no processo
de conscientização social das organizações
- 4.2 Vantagens e desvantagens do uso da auditoria ambiental
- 4.3 Técnicas gráficas de solução de problemas
- 4.4 Investimentos em meio ambiente
- 5.1 Motivos da interiorização da variável ecológica pelas
empresas de mineração pesquidas
- 5.2 Repercussão da atividade/função ecológica em outras
funções administrativas
- 5.3 Resultados que a atividade/função ecológica pretende alcançar
- 5.4 Atribuições da atividade/função ecológica
- 5.5 Ferramentas de gerenciamento ambiental
- 5.6 Fatores internos positivos
- 5.7 Fatores internos negativos
- 5.8 Fatores externos positivos
- 5.9 Fatores externos negativos
- 5.10 Resultados alcançados pela atividade/função ecológica
- 5.11 Principais dificuldades à melhoria do desempenho ambiental da organização
- 5.12 Sugestões para a melhoria do desempenho ambiental
- 6.1 Ferramentas de um Sistema de Gerenciamento Ambiental - SIGA

LISTAS DE SIGLAS, SIMBOLOS E ABREVIATURAS

& - e

§ - Parágrafo

% - Porcentagem

a.a. - ao ano

ABQUIM - Associação Brasileira das Industrias Químicas

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

AIA - Avaliação de Impactos Ambientais

APA - Área de Proteção Ambiental

ARIE - Área de Relevante Interesse Ecológico

art. - Artigo

BA - Estado da Bahia

BS - *British Standards*

BSI - *British Standards Institution*

CAPS - Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CBMM - Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração

CEE - Comunidade Econômica Européia

CETESB - Companhia de Tecnologia e Saneamento Básico e de Defesa do Meio Ambiente

CF - Constituição Federal

CFC - Cloro fluor carbono

CIMA - Comissão Interna de Meio Ambiente

CIPA - Comissão Interna para a Presença de Acidentes

Co - *Company*

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente

CONSEMA - Conselho Estadual de Meio Ambiente

DAIA - Divisão de Avaliação de Impactos Ambientais

DARM - Departamento de Administração e Política de Recursos Minerais

DEPRN - Departamento Estadual de Proteção aos Recursos Naturais

DNPM - Departamento Nacional da Produção Mineral

EIA - Estudo de Impacto Ambiental

EMA - *The Eco Management and Audit Scheme*

EPA - *Environmental Protection Agency*

EPIA - Estudo Prévio de Impacto Ambiental

EUA - Estados Unidos da América
FAPESP - Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo
fob - *free on board*
GANA - Grupo de Apoio à Normatização Ambiental
GATT - General Agreement on Tariffs and Trade
GO - Estado de Goiás
hab - habitantes
IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBRAM - Instituto Brasileiro de Mineração
ICC - *International Chamber of Commerce*
IG - Instituto de Geociências
inc. - Inciso
Inc - *Incorporated*
IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A.
ISO - *International Standards Organization*
kg - Kilograma
LI - Licença de Instalação
LO - Licença de Operação
LP - Licença Prévia
Ltd - *Limited*
Ltda. - Limitada
MBR - Minerações Brasileiras Reunidas
MERCOSUL - Mercado Comum do Cone Sul
MG - Estado de Minas Gerais
MINEROPAR - Minerais do Paraná S.A.
MRN - Mineração Rio do Norte
NAFTA - Acordo de Livre Comércio da América do Norte
nº - número
OECD - *Organization for Economic Co-operation and Development*
OMC - Organização Mundial de Comércio
ONGs - Organizações não governamentais
ONU - Organização das Nações Unidas
PA - Estado do Pará

PCA - Plano de Controle Ambiental
PDCA - *Plan, Do, Check, Act*
PERI - *Public Environmental Reporting Initiative*
PIB - Produto interno bruto
plc. - *Proprietary Limited Corporation*
PMB - Produção Mineral Brasileira
PRAD - Plano de Recuperação de Áreas Degradadas
PVC - Cloreto de polivinila
RCA - Relatório de Controle Ambiental
RIMA - Relatório de Impacto Ambiental
ROM - *Run of mine*
S.A. - Sociedade Anônima
SIGA - Sistema de Gerenciamento Ambiental
SISNAMA - Sistema Nacional de Meio Ambiente
SMA - Secretaria de Meio Ambiente
SP - Estado de São Paulo
Sr. - Senhor
SUDELPA - Superintendência de Desenvolvimento do Litoral Paulista
t - tonelada
TQC - *Total Quality Control*
TQM - *Total Quality Management*
TSCA - *Toxic Substances Control Act*
UE - União Européia
UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas
US\$ - Dolar Norte Americano
WCED - *World Commission on Environmental and Development*

INTRODUÇÃO

As alterações político-econômicas ocorridas a nível mundial a partir do início da década de 70, envolvendo o colapso das economias planificadas, o acirramento da concorrência global com a formação de grandes blocos ou mercados integrados (NAFTA, UE, MERCOSUL e Extremo Oriente), a internacionalização do capital, a recessão dos países industrializados e a reestruturação econômica dos países em desenvolvimento, desenharam um novo cenário mundial, onde as preocupações relativas ao meio ambiente ganharam excepcional destaque.

Nesse novo cenário, a defesa do meio ambiente deixou de ser apenas assunto de ecologistas e cientistas, e passou a ter relevância nas estratégias empresarias. A constante pressão dos organismos internacionais, dos meios de comunicação, das ONGs, e da própria sociedade fizeram com que as empresas se vissem compelidas a implantar novas estratégias de negócios, destinadas não só a atender as exigências da legislação, como também as novas regras do mercado internacional, melhorando assim a sua imagem diante dos consumidores e, ao mesmo tempo, aumentando as oportunidades de negócios e os lucros.

Para a indústria extrativa mineral a situação não é diferente. A publicação de um número especial pelo *Mining Journal*, em agosto de 1990, intitulado *Environment - a war being lost* reflete bem a preocupação desse setor, ainda que tardia, em se adaptar a esta nova realidade. Diante desse quadro a questão que hoje se coloca é como inserir a mineração no novo conceito de desenvolvimento sustentável e, assim, evitar o seu repúdio pela sociedade, inclusive por aquela parcela que se serve de seus produtos.

A presente dissertação aborda esta questão particularmente no que se refere às ações gerenciais necessárias as empresas de mineração para que estas administrem com maior efetividade as suas demandas de maior responsabilidade ambiental. Neste sentido, um estudo de caso analisa o processo de interiorização da variável ecológica no planejamento de cinco empresas de mineração que atuam no Brasil, com vistas a identificar não só os fatores que as têm levado a incluir a variável ecológica em seu planejamento, como também suas atuais posturas e os instrumentos de gerenciamento ambiental por elas adotados.

Justificam esta iniciativa a necessidade de se saber como as empresas de mineração estão tratando a questão ambiental frente às crescentes demandas e expectativas da sociedade, clientes e autoridades, e a falta de uma abordagem sistêmica da variável ambiental ao nível de gestão administrativa para a maioria das empresas de mineração que atuam no Brasil.

O resultado desse estudo e os demais itens da dissertação são apresentados em seis capítulos divididos em três partes. A primeira delas (Capítulos de 1 a 4) trata dos aspectos econômicos, legais e operacionais da proteção do meio ambiente, das especificidades da indústria de mineração, e dos aspectos gerais do gerenciamento ambiental a nível empresarial. A segunda (Capítulo 5) apresenta os resultados obtidos nos estudos de casos envolvendo cinco empresas de mineração que já dispõem de uma unidade administrativa diferenciada para tratar desse assunto, enquanto a terceira parte (Capítulo 6) complementa o trabalho apresentando as linhas gerais de um sistema de gerenciamento ambiental destinado às empresas de mineração que atuam no Brasil.

1. MINERAÇÃO E MEIO AMBIENTE

A mineração compreende o conjunto de atividades desenvolvidas para o aproveitamento de uma jazida. Entende-se por jazida "toda massa individualizada de substância mineral ou fóssil, de valor econômico, aflorando à superfície ou existente no interior da Terra" (art. 6º do Regulamento do Código de Mineração).

No Brasil as jazidas e as minas são propriedade da União, a qual concede o direito de explorá-las, cabendo ao concessionário o produto da lavra. Para tanto são previstos quatro regimes de exploração e aproveitamento: autorização de pesquisa e concessão de lavra, licenciamento, permissão de lavra garimpeira e monopólio. Todos eles dependentes, entretanto, de prévio licenciamento ambiental.

Para o meio ambiente, inúmeras são as definições existentes. Umas acadêmicas, outras legais. Algumas de escopo limitado, tratando somente de seus componentes naturais, outras mais abrangentes, considerando-o como um sistema no qual interagem fatores de ordem física, biológica e sócio-econômicas. Nesta dissertação, meio ambiente é entendido como sendo "o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas" (Lei 6.938/81).

A convivência entre mineração e meio ambiente não tem sido muito harmoniosa. A própria história da mineração tem, desde os seus primórdios, registrado seu antagonismo em relação à preservação ambiental. Se por um lado esta atividade tem sido considerada como primordial ao desenvolvimento, por outro, é tida como destruidora do meio ambiente, sendo execrada por aqueles que julgam a natureza intocável.

Esse capítulo trata dessa dualidade. Para tanto, aborda não só os aspectos relativos à importância da mineração para o bem-estar da sociedade e para o seu processo econômico, como também os impactos ambientais por ela gerados. Neste sentido, apresenta informações que mostram as possibilidades de se compatibilizar os objetivos da mineração com os de proteção ambiental, afastando-se assim da discussão maniqueísta "mineração ou meio ambiente".

1.1 A importância da mineração para a humanidade

Desde o início de sua existência o homem vem utilizando os bens minerais, tanto em sua forma bruta, como transformada. Essa relação de aproveitamento e dependência é histórica e se confunde com o próprio desenvolvimento da civilização.

A evolução social do homem, do nomadismo aos assentamentos urbanos atuais tem lhe propiciado progresso e conforto, aumentando a sua necessidade não só de bens minerais, mas também de todos os demais recursos naturais. Assim é que, para manter os atuais padrões de vida uma pessoa consome ou demanda atualmente 400 a 500 kg de insumos vegetais, 300 a 350 kg de insumos animais e 2.000 a 20.000 kg de insumos minerais (PAIVA apud IBRAM, 1985).

Em relação aos minerais este fato é ainda mais marcante. A dependência, que há 250.000 anos atrás era apenas de um pedaço de sílex posto na ponta de uma lança, cresceu e hoje se traduz em uma pauta composta por cerca de 350 bens minerais. As estatísticas mostram que quanto mais desenvolvido e automatizado o país, maior é o seu consumo per capita de bens minerais: americanos consomem em média 12.000 kg/hab/ano de diferentes minerais, enquanto os brasileiros apenas 3.000 kg/hab/ano (PAIVA, op. cit.).

Mesmo assim poucas pessoas se dão conta desse fato. O hábito natural de toda a sociedade de valorizar somente os bens finais, os produtos acabados, ou os benefícios que eles trazem, acaba por levá-las a não perceberem a importância dos minerais, nem mesmo daqueles utilizados no seu dia-a-dia.

A título de exemplo, apresenta-se a seguir dois quadros que ilustram esse fato: o Quadro 1.1, sobre a importância de alguns minerais para os diferentes setores da sociedade moderna; e o Quadro 1.2, mostrando o consumo per capita dos principais bens minerais em três países, dentre eles o Brasil.

Quadro 1.1 - Utilização dos bens minerais

ÁREA DE CONSUMO	SUB-ÁREA	EMPREGO	BENS MINERAIS
Alimentação	Agricultura	Fertilizantes	fosfato, potássio, nitrato, calcário, enxofre, etc
	Indústria Alimentar	Culinária Embalagens	sal, cal, estanho, ferro, caulim, talco, etc.
Saúde e Higiene	Cosméticos	Higiene pessoal	caulim, talco, alumínio, chumbo, quartzo, calcário sais minerais, petróleo, etc.
	Farmácia	Remédios	
Energia	Combustível	Veículos, gás de cozinha indústrias	petróleo, carvão, gás natural, etc.
	Energia elétrica	Iluminação, eletrodomésticos, indústria, etc.	cobre, ferro, alumínio, brita, calcário, areia, petróleo, etc.
Transporte		veículos ruas e avenidas	aço e demais metais, petróleo, brita, cimento, areia, etc.
Indústria			metais e carvão
Habitação	Moradia		ferro, zinco, areia, brita, chumbo, cobre, alumínio, etc.
Saneamento			amianto, argila, areia, cimento, cal, etc.
Educação		Material	grafita, tungstênio, gipsita, caulim, calcita, etc.
		Instalações	areia, cimento, brita, ferro, cal, etc.
Lazer			areia, brita, calcário, argila, caulim, aço e demais metais

Fonte: SUDELPA (1986) modificado

**Quadro 1.2 - Consumo de bens minerais em países seleccionados
(kg/hab/ano)**

BENS MINERAIS	MÉDIA MUNDIAL	PAISES		
		BRASIL	EUA	CHINA
Areia e cascalho			4.082,00	
Pedra britada			3.855,00	
Cimento	202,50	166,00	363,00	140,10
Caulim	4,10	2,63	272,00	0,60
Sal	35,40		204,00	13,10
Fosfatos	31,50	23,03	152,00	14,00
Barita	1,30	0,40	10,60	0,30
Outros não-metálicos			544,00	
Ferro e aço		320,00	544,00	
Alumínio	4,00	2,68	22,68	1,00
Cobre	2,60	1,29	11,34	0,60
Zinco	1,50		6,80	0,70
Chumbo	3,10		6,80	0,34
Outros metais		22,00	15,87	
Petróleo			3.537,00	
Carvão			2.268,00	
Gás natural			2.268,00	

Fontes: SA (1994); BRASIL DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL (1994);
BUREAU OF MINES apud CHRISTENSEN (1991); NOTSTALLER (1988).

Além dessa relação direta entre qualidade de vida, desenvolvimento e consumo de bens minerais, outro ponto que também deve ser ressaltado, quando se trata de examinar a importância da mineração para a humanidade, diz respeito ao seu significado como atividade alavancadora do desenvolvimento, principalmente de países não industrializados (vide Quadro 1.3). Nestes casos incluem-se atualmente países como Chile, Bolívia, Peru e Zâmbia (AUTY & WARHURST, 1993), e até mesmo o Brasil, onde o setor mineral contribui significativamente para o crescimento econômico,

quer atuando como base de sustentação para a maioria dos segmentos industriais, quer abrindo novos espaços para o avanço da civilização e das oportunidades econômicas.

Quadro 1.3 - Possíveis impactos econômicos da mineração

IMPACTOS	ABRANGÊNCIA						IMPORTÂNCIA	
	NACIONAL		REGIONAL		LOCAL		Emp. Pri- vada	Emp. Esta- tal
	Dir	Ind	Dir	Ind	Dir	Ind		
Empregos	♦	♦	♦	♦	♦	♦	2ª	1ª
Impostos/lucros	♦	♦			♦	♦	1ª	1ª
Capital estrangeiro	♦	♦					1ª	1ª
Div. das exportações	♦	♦					-	2ª
Migração		♦	♦	♦	♦	♦	-	2ª
Impactos ambientais	♦		♦	♦	♦	♦	2ª	2ª
Capacitação técnica	♦	♦	♦	♦	♦	♦	-	2ª
Desenvolvimento local		♦		♦	♦	♦	2ª	2ª
Novas indústrias		♦		♦	♦	♦	-	1ª
Planejamento urbano			♦	♦	♦	♦	-	2ª
Infra-estrutura			♦	♦	♦	♦	2ª	1ª
Educação				♦	♦	♦	-	2ª
Agricultura			♦		♦	♦	-	2ª
Nota: Dir = direto, Ind = indireto, Emp. = empresa								

Fontes: PINTZ & RIZER (1985) e RADETZKI (1982).

1.2 A importância da mineração para o Brasil¹

No Brasil a mineração tem fortes raízes históricas, estando ligada ao processo de expansão das fronteiras geográficas e econômicas desde o início da colonização. O surgimento de uma burguesia nacional, propiciada pela mineração principalmente de ouro e de diamantes, durante o período colonial, e o recente impulso desenvolvimentista experimentado por algumas regiões da Amazônia oriental e do Centro-Oeste, são dois exemplos bastante significativos desse fato.

Diferentemente da época colonial, a mineração brasileira apresenta-se atualmente bastante diversificada, haja vista: (i) os diferentes tipos de bens minerais produzidos no país; (ii) a sua distribuição por todas as regiões do país, embora ocorram certas especializações regionais quer em função das condicionantes geológicas, quer em decorrência de uma grande demanda específica de mercado; e (iii) a grande pluralidade tecnológica presente no setor, onde convivem explorações quase artesanais, do tipo daquelas envolvidas na exploração de matacões de rochas ornamentais, com empreendimentos que necessitam de tecnologia intensiva para se viabilizarem, como o caso das rochas fosfáticas (SÁNCHEZ, 1991).

A diversidade dos terrenos e das formações geológicas do país e a sua grande extensão territorial permitem tamanha variabilidade. Fato este que, em última análise, reflete-se na significativa e variada produção mineral brasileira: o Brasil é o 5º produtor de minerais não-energéticos do mundo ocidental, registrando oficialmente a produção de 83 diferentes substâncias minerais.

Tamanha diversidade acaba influenciando no contexto econômico nacional. Embora, no estágio da produção de insumos, a indústria extrativa mineral participe com apenas 2% do Produto Interno Bruto - PIB, as indústrias de transformação mineral constituem 27% daquele agregado, enquanto os bens de capital e de consumo deles derivados chegam a 60% do total do PIB (IBRAM, 1992). A Figura 1.1 mostra como isso acontece.

¹ Este item baseia-se em BRASIL. DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL (1994), onde foram feitas pequenas modificações.

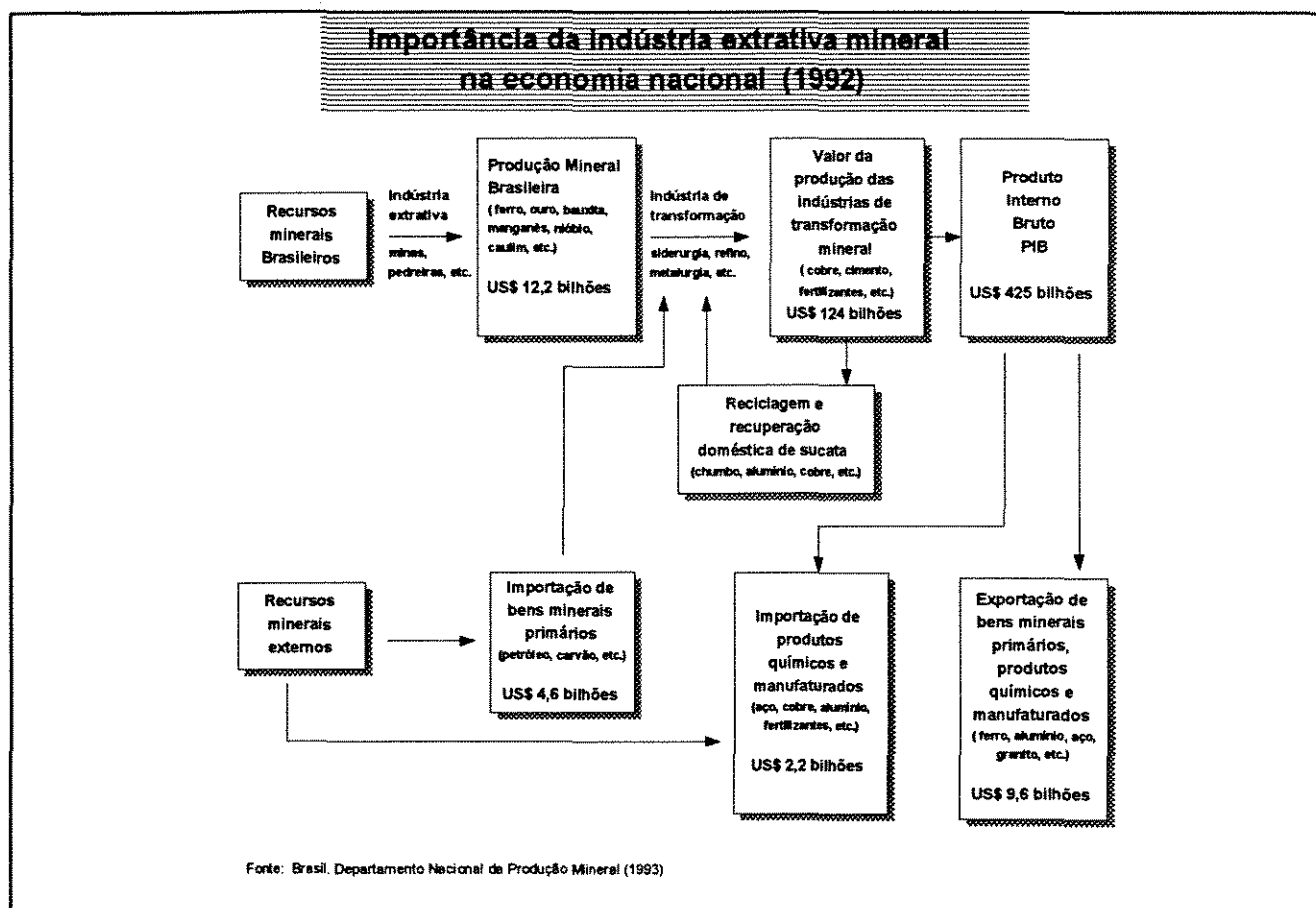


Figura 1.1 - Importância da indústria extrativa mineral na economia nacional

Mas não é só isso. A atividade de mineração gera empregos, contribui para o fortalecimento da balança comercial, e arrecada impostos. Os números listados a seguir dão idéia desse dinamismo:

- valor da Produção Mineral Brasileira - PMB em 1992 de US\$ 6,0 bilhões² (FOB mina);
- participação com US\$ 9,4 bilhões nas exportações brasileiras de 1990, sendo 30% em produtos primários, 52% de semi-elaborados, e 18% de elaborados;

² Valor correspondente à PMB sem os valores da produção de petróleo e gás. Com esses valores a PMB de 1992 se eleva para US\$ 10,3 bilhões.

- crescimento de 8,2 a.a. na década de 80, contra um crescimento médio de 2,6 a.a. do PIB no mesmo período;
- 100.000 empregos diretos e pelo menos 300.000 indiretos gerados (MARQUES, 1993);
- US\$ 411 milhões de impostos arrecadados em 1991 só com a exportação de minério de ferro (MARQUES, op. cit.).

1.3 Impactos ambientais da atividade de mineração

Embora contribua significativamente para o bem estar da sociedade, bem como para o crescimento da economia do país, a mineração apresenta algumas características próprias que a distingue de outras atividades econômicas.

Uma delas diz respeito a sua elevada dependência de recursos naturais e as subsequentes alterações ambientais que provoca. A mineração como atividade extrativista que é, interage com o meio ambiente, mudando de forma e intensidade variáveis os ecossistemas naturais de onde é implantada. A própria natureza da atividade envolvendo a exploração contínua de volumes de solo e de rocha em pequenas áreas faz com que isso aconteça.

Sendo assim a atividade de mineração causa impactos ambientais, que na sua maioria são pontuais e extremamente diversificados. Inúmeros fatores concorrem para que isso aconteça, dentre os quais destacam-se: (i) as características geológicas da jazida; (ii) a tecnologia de lavra e tratamento utilizada; e (iii) as características sócio-ambientais do entorno do empreendimento.

Mesmo assim é possível estabelecer, dentro de uma visão sistêmica, uma tipologia para os possíveis impactos ambientais oriundos da mineração. O Quadro 1.4 relaciona esses impactos, correlacionando-os às diferentes fases de um projeto de mineração.

Quadro 1.4 - Impactos ambientais da mineração

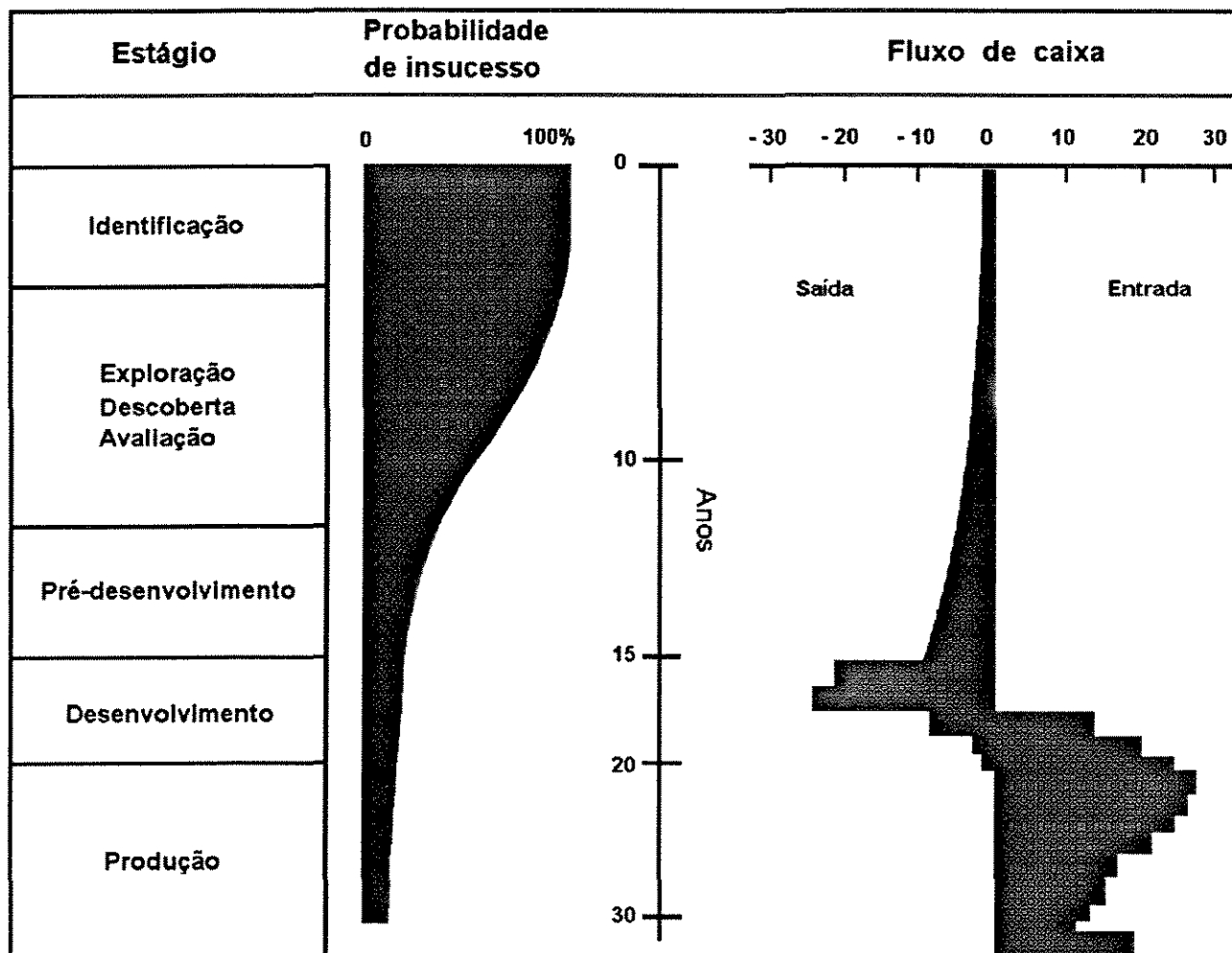
FASE	PROCESSOS TECNOLÓGICOS	IMPACTOS AMBIENTAIS
EXPLORAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> •realização de sondagens •desmatamento •estaqueamento •escavação (poços e trincheiras) •abertura de vias de acesso (cortes e aterros) •instalação de equipamentos 	<ul style="list-style-type: none"> •supressão da vegetação •remoção da camada fértil do solo •erosão •contaminação das águas •geração de resíduos sólidos •aumento do nível de ruído •perturbações na fauna
OPERAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> •decapeamento •desmonte (hidráulico, mecânico e com explosivos) •transporte interno de minério e rejeito •beneficiamento (britagem, moagem, concentração, lavagem, peneiramento, serragem, calcinação, pirólise, lixiviação) •disposição de rejeitos e efluentes •estocagem de produtos •carregamento e transporte •operações auxiliares (barragens, oficinas, depósitos e alojamentos) 	<ul style="list-style-type: none"> •assoreamento dos cursos d'água •alterações do regime de escoamento superficial e do nível freático •alteração da qualidade das águas e do ar •alteração de "habitats" e dos ecossistemas aquáticos e terrestres •impacto visual •desconforto ambiental •mudança no uso do solo •aumento da demanda de bens e serviços
DESAFIVACÃO	<ul style="list-style-type: none"> •terraplenagem •implantação de sistema de drenagem •revegetação •desmontagem (equipamentos, estruturas, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> •desemprego e declínio da atividade econômica da região •alteração topográfica •contaminação das águas subterrâneas •erosão

Notas: exploração = prospecção + pesquisa mineral; operação = desenvolvimento + produção.

Fontes: IPT (1992) e SANCHEZ (1991)

Mas só esse quadro não basta para o perfeito entendimento do processo de alteração ambiental provocado pela atividade de mineração. Quando se trata de analisar essa atividade sob o ponto de vista ambiental é preciso considerar também algumas de suas especificidades

A principal delas diz respeito aos elevados riscos e longos prazos para o retorno do capital aplicado. O gráfico apresentado na Figura 1.2 exemplifica esse fato, mostrando a média de anos e de capital necessários para que uma empresa identifique, desenvolva e coloque em produção uma jazida mineral.



Fonte: MACKENZIE (1983).

Figura 1.2 - Análise de risco x investimentos

Além dessa, outras características específicas ao setor mineral também devem ser consideradas. As mais relevantes para essa dissertação estão listadas a seguir.

- Não renovabilidade. O recurso mineral é finito, não podendo ser ampliado ou reabastecido;

- Intensividade em capital. A indústria extrativa mineral mundial investe anualmente US\$ 18 bilhões na produção mineral e US\$ 3 bilhões em pesquisa mineral (SÁ, 1995);
- Características transnacionais. Seus produtos são vendidos em um mercado mundial onde os preços se formam independentemente da vontade dos produtores;
- Elevada competitividade, exigindo constante redução de custos de produção;
- Comportamento cíclico. Fortes oscilações de demanda e de preços, levam ao aumento ou diminuição da produção, e até mesmo ao fechamento de minas. Sendo assim, mais do que em qualquer outro tipo de empreendimento, a vida útil de uma mina é um percurso de incertezas. Todas as mudanças que venham a ocorrer são virtualmente imprevisíveis, dificultam a concepção final do projeto e, conseqüentemente, o dimensionamento preciso de todos os seus impactos ambientais;
- Rigidez locacional. A mina só pode ser aberta onde existir uma jazida economicamente lavrável. Do ponto de vista ambiental, isso significa dizer que cada empreendimento de mineração é único, já que não existem duas jazidas idênticas. Este fato dificulta a previsão dos impactos ambientais a serem gerados, pois uma jazida só vem a ser efetivamente conhecida depois de explorada;
- Singularidade. Cada mina é única, pois a superfície do planeta não é homogênea. Do ponto de vista do projeto isso significa dizer que a escolha de alternativas locacionais não existe. As opções se restringem apenas a modificações marginais de caráter técnico, e mesmo assim, dentro de limites muito estreitos.

Feitas essas considerações cumpre salientar, que mesmo não sendo aqui detalhado, cada impacto listado no quadro acima é passível de controle³. Este fato associado aos exemplos de várias empresas, em diferentes países (INCO Ltd. no Canadá, Mineração Rio do Norte no Brasil, ALCAN na Jamaica, etc.) demonstra que é perfeitamente possível suprir as necessidades da sociedade em termos de bens minerais sem contudo destruir o meio ambiente.

³ Sobre esse assunto ver: BRASIL.DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL (1986), IBRAM (1987), IBAMA (1990), IBRAM (1992) e CETESB (1994).

Cabe às empresas de mineração vencer este desafio. Agora não mais com posturas reativas como aquelas adotadas no passado e que até hoje trazem problemas⁴, e sim através de um conjunto de práticas pró-ativas, apoiadas em sistemas de gerenciamento ambiental, e concebidas dentro de uma nova visão empresarial baseada nos princípios do desenvolvimento sustentável.

⁴ A título de exemplo citam-se os casos da Summitville Gold Mine e o da região de Smuggler Mountain, ambos no Estado do Colorado (EUA). Nestes dois locais os trabalhos de recuperação ambiental envolvendo a descontaminação de cianetos e metais pesados presentes no solo e nas águas foram orçados pelo EPA em US\$ 100 - 120 milhões (KING, 1995) e US\$ 4,2 milhões (WARHURST, 1992), respectivamente.

2. ASPECTOS ECONÔMICOS DA PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE

O controle da maior parte dos problemas ambientais confronta-se com um misto de fatores econômicos e políticos (BACH, 1971). Esta dissertação aborda ambos os casos, por considerá-los imprescindíveis ao completo entendimento do processo de incorporação da variável ecológica por parte das empresas de mineração. No entanto, dada a abrangência do assunto, discute-se neste capítulo os aspectos econômicos da proteção ao meio ambiente, ficando para o capítulo seguinte as considerações pertinentes aos aspectos políticos.

Como se vê, é cada vez mais freqüente a inclusão das questões ambientais, tanto nas discussões sobre políticas econômicas, como nos processos de planejamento e de tomada de decisão das empresas. Em qualquer um desses casos, a experiência tem mostrado ser muito difícil obter-se consenso de opinião, principalmente quando se trata de reconhecer os custos da degradação ambiental a fim de incorporá-los ao processo decisório.

A discussão envolvendo crescimento econômico e degradação ambiental iniciada no final dos anos 60 na Conferência da Biosfera, em Paris, e revigorada a partir de 1987 com a publicação do Relatório da Comissão Brundtland, Nosso Futuro Comum, ilustra muito bem a dificuldade existente em se atribuir valores monetários aos recursos ambientais. Problemas de ordem conceitual, empírica e operacional, associados a certas características peculiares das componentes ambientais, como irreversibilidade, incerteza e unicidade, tornam esse assunto muito complexo.

O objetivo deste capítulo é fazer rápidas considerações sobre os principais conceitos econômicos e suas relações com a proteção ambiental. Nesse sentido, uma série de simplificações serão adotadas sem maiores justificativas, pois não se tem aqui a pretensão de aprofundar tais questões, e sim, situar os aspectos dessa temática que interagem ou condicionam as atividades das empresas de mineração.

Sob esse enfoque é apresentado, inicialmente, um breve resumo contendo as correntes econômicas que tratam da questão ambiental, os princípios econômicos necessários à valoração do meio ambiente, e os mecanismos utilizados para tal. A seguir discute-se os instrumentos econômicos utilizados nas políticas ambientais, o conceito de passivo ambiental, as implicações da conversão da dívida externa em projetos ambientais, e, finalmente, financiamentos e novos mercados.

2.1 O meio ambiente na teoria econômica

2.1.1 Principais correntes do pensamento econômico

À exceção de Malthus, D. Ricardo, J.S. Mill e Jevons, o meio ambiente só veio a ser considerado na teoria econômica quando do surgimento da escola neoclássica⁵. Mesmo assim, somente a partir da década de 50 é que começaram a surgir análises econômicas que tratavam o meio ambiente e os recursos naturais. As quatro principais correntes econômicas que abordam a questão ambiental são apresentadas a seguir.

Sob o ponto de vista da economia neoclássica, o meio ambiente é considerado tanto como um fator de produção, como uma condicionante da produção econômica. Como fator de produção, concorre, ao lado do capital e mão-de-obra, para o estabelecimento de vantagens comparativas, as quais guardam estreita relação com a "capacidade de absorção", ou seja, a capacidade do meio físico e a tolerância da base social diante dos danos ambientais advindos da atividade econômica (DEAN, 1991).

Enquanto condicionante da produção econômica, o meio ambiente define possibilidades e limitações. Nesse caso, o crescimento econômico depende, em grande medida, dos efeitos da redução dos estoques de recursos sobre a produção e da capacidade dos produtores individuais de internalizar esses efeitos (LOPEZ, 1992).

O Ecodesenvolvimento, segundo MAIMON (1992), opõe-se às tese do conservacionismo *strictu senso* e do crescimento a qualquer preço. Propõe alternativas de desenvolvimento econômico em nível internacional, operacionalizando-as através de quatro variáveis: a alteração do modo de consumo e do estilo de vida, os padrões tecnológicos, a redistribuição espacial e a qualidade do meio físico. Na sua forma mais simples, estabelece como base para o desenvolvimento o tripé: justiça social, eficiência econômica e prudência ecológica, ao mesmo tempo em que estabelece a melhoria do bem-estar das populações mais pobres como indicador da qualidade social e a solidariedade com as futuras gerações como medida da qualidade ecológica.

⁵ Escola do pensamento econômico predominante entre 1870 e a Primeira Guerra Mundial, que tem como postulados a concorrência perfeita e a inexistência de crises econômicas (SANDRONI, 1985).

O Desenvolvimento Sustentável é definido como sendo "aquele que responde às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de responder às suas necessidades". Nesse caso o ambiente é tratado sob a ótica da degradação: o desmatamento, o efeito estufa, a chuva ácida, a destruição da camada de ozônio, etc. (WCED, 1987). Esse conceito, porém, não é único. Dois outros amparam-se sobre essa mesma denominação: o de PEARCE (1988), que entende a sustentabilidade à semelhança de um recurso ou de um ecossistema e, portanto, dependente do equilíbrio entre os ritmos de extração e renovabilidade, e o de CONWAY apud MAIMON (1992), centrado na capacidade dos sistemas produtivos manterem sua produtividade apesar das possíveis perturbações, *stresses* ou choques a que estejam expostos.

A Economia Ecológica (*Ecological Economics*) é definida por CONSTANZA & DALY (1991) como "um novo campo transdisciplinar que estabelece relações entre os ecossistemas e o sistema econômico" e, nesse sentido, trata a questão ambiental de forma interdisciplinar, holística e participativa, ficando assim aberta às inovações metodológicas.

2.1.2 A dimensão econômica dos problemas ambientais

Até o momento, para a maioria dos autores que se dedicam a estudar a questão ambiental sob o enfoque econômico, a quase totalidade dos problemas ambientais decorre de um misto de fatores econômicos e políticos, ou seja, de falhas dos mecanismos reguladores do mercado e de distorções políticas.

As falhas de mercado são uma realidade no sistema de livre mercado. Segundo ELY (1986), elas são bastante comuns quando se trata de recursos e serviços ambientais, bens coletivos ou públicos e processos de produção e de consumo geradores de externalidades, pois sempre ocorrem quando as forças de mercado impossibilitam a alocação ótima dos recursos nos seus melhores usos alternativos.

Já as distorções políticas que afetam o meio ambiente, englobam os aspectos políticos gerais concernentes ao comércio internacional, definição de direito de propriedade, instrumentos coercitivos, crescimento da população, regulamentação de preços e taxas, investimentos públicos indiretos e supressão de informação.

Muitos desses aspectos interagem direta ou indiretamente com as atividades das empresas de mineração, sendo discutidos ao longo desta dissertação. Os princípios econômicos necessários ao seu entendimento e à compreensão dos mecanismos de mercado são apresentados a seguir.

As externalidades correspondem aos efeitos benéficos ou prejudiciais impostos a terceiros, pelos quais não se pode cobrar nem reembolsar quem os causa (MUNASINGHE, 1993). São de difícil mensuração, tanto em termos físicos como monetários, e sua ocorrência cria divergências entre valores sociais e privados, enfraquecendo assim, o poder dos mecanismos de mercado na alocação eficiente de recursos.

Em relação ao meio ambiente, a ocorrência de externalidades reduz a eficácia do sistema de mercado na alocação dos recursos ambientais. Para IBRAM (1992), isso acontece porque os preços dos bens e serviços incorporam apenas os custos privados, deixando de fora os custos externos da produção, ou seja, a diferença entre os custos reais para a sociedade e os custos privados suportados pelo agente poluidor.

Sob este ponto de vista, a poluição é o maior exemplo de externalidade negativa relativa ao meio ambiente, já que o poluidor não paga pelos custos impostos aos afetados pela poluição gerada pela sua produção.

Os bens públicos, ou bens coletivos, ou ainda, bens comunitários, são aqueles bens ou serviços que, uma vez disponíveis para uma pessoa, estão igualmente disponíveis para todas as outras e por isso não podem ser vendidos ou comprados no mercado (ELY, 1986). O meio ambiente quando entendido como um recurso ou serviço tem as características de um bem público. A poluição também, segundo BECKERMAN apud ELY (1986). Mas neste caso, um "mal público", haja vista as dificuldades dos mecanismos de livre mercado em controlar sua produção e demanda.

Os bens (e "males") públicos, ao contrário dos bens privados que podem ser efetivamente alocados no mercado pelos mecanismos de preços, têm alguns atributos como não-exclusividade e não-rivalidade⁵ que impossibilitam a sua racionalização através dos mecanismos de preço. Fato que

⁵ O princípio de exclusividade diz respeito ao fato de que quem paga pelo bem ou serviço tem assegurados sua posse e uso; quem não paga não tem. Já o princípio de rivalidade significa que, se alguém consome um bem ou serviço, este não pode ser consumido por terceiros (ELY, 1986).

causa sérios problemas para a sociedade, não só pela poluição, como também, pelo mau e abusivo uso dos bens coletivos, pela degradação crescente dos recursos naturais, pelos investimentos necessários à sua conservação e melhoria e pelos gastos com a inovação tecnológica.

Um sistema bem desenvolvido de direito de propriedade envolvendo bens de consumo e recursos é fundamental para que as sociedades modernas possam funcionar. Uma perfeita definição do sistema de propriedade e do direito de posse e uso permite ao mercado atuar de forma apropriada na alocação e distribuição de bens e recursos, ao mesmo tempo que garante aos proprietários mecanismos para evitar que terceiros não se utilizem de seus bens e recursos para benefício próprio, ou os danifiquem, sem a devida compensação (ELY, op. cit.).

Na prática, porém, os direitos privados de propriedade não estão tão claramente definidos assim. É o caso dos recursos e serviços ambientais, onde tais direitos quase inexistem. A poluição é um bom exemplo dos problemas que decorrem dessa situação. Quando essa ocorre, inúmeras pessoas são obrigadas a arcar apenas com o seu ônus, sem nada receberem em compensação, já que nessa situação, seus direitos de propriedade sobre o ar, água, ou solo, sequer são aplicáveis.

2.2 Avaliação econômica do meio ambiente

De um modo geral, a avaliação do meio ambiente em termos econômicos tem por objetivo determinar o valor econômico total de um recurso. Nesse sentido, vem sendo usada pelos tomadores de decisão, uma vez que propicia-lhes incluir no processo de decisão econômica as questões ambientais, principalmente aquelas que nem sempre se refletem adequadamente nas transações do mercado, como por exemplo, o valor dos serviços ambientais não-comerciáveis.

Devido ao grande número de fatores que concorrem para a degradação ambiental, esse tipo de avaliação pode ser feita, segundo BOJÖ et alii (1992), em três níveis distintos:

- ao nível de política geral, quando ligado a demandas ambientais não particularmente óbvias, mas ao mesmo tempo grandes ao longo do tempo;
- ao nível de política ambiental, quando decisões concensuais são tomadas no limite da degradação ambiental através de regulamentação, taxação, subsídios, etc.;

- ao nível de projeto, quando ajustamentos são feitos para otimizar demandas ambientais.

Porém, o caráter complementar desses níveis não permite que se considere apenas um único nível de análise quando da avaliação de um projeto específico, ou mesmo, de uma empresa isolada. Na prática, diferentes níveis de análise comportam diferentes técnicas de avaliação.

Assim, ao nível macroeconômico, o enfoque maior vem sendo dado na definição de um novo sistema de contas nacionais. Para REPETTO (1991) a contabilidade dos recursos naturais tem por objetivo deduzir os impactos ambientais das contas nacionais que conduzem ao PIB, uma vez que esse índice não considera a escassez de recursos naturais, nem a sua degradação. Porém, até o momento, nenhuma nação dispõe de um sistema de contas que incorpore, de fato, a dimensão ambiental. Segundo VEIGA (1992), nem mesmo as experiências consideradas de vanguarda como a japonesa e a holandesa chegam a constituir sequer um sistema permanente de contas paralelas. Para esse autor, esses casos não passam de experiências parciais ou projetos ainda em fase de elaboração. De concreto neste sentido, apenas a revisão proposta pela ONU para o Sistema de Contas Nacionais que altera os procedimentos contábeis dos países-membros, na medida em que sugere que esses países preparem contas satélites para incluir unidades físicas e monetárias coerentes com as contas essenciais.

Ao nível de projeto, os impactos ambientais podem ser considerados sob várias formas. BOJÖ et alii (1992) agrupam as técnicas disponíveis para esse nível de análise em três grandes grupos: análise custo-benefício, técnicas de valoração monetária do meio ambiente e métodos complementares.

2.2.1 Análise custo-benefício

A análise custo-benefício é um instrumental que há muito tempo vem sendo utilizado pelos economistas para determinar se vale ou não a pena empreender um determinado projeto. Adaptações, no entanto, têm permitido a adoção dessa técnica na análise das questões ambientais, tornando sua utilização cada vez mais frequente. O recente progresso conseguido com essa metodologia na área de avaliação de impactos ambientais e a sua adoção pelo Banco Mundial em 1989 contribuem significativamente nesse sentido.

Em linhas gerais, esse método consiste em identificar, quantificar e avaliar no tempo presente e em

termos de uma única unidade monetária, as vantagens (benefícios) e as desvantagens (custos) de uma determinada ação, comparando-se os resultados.

Entretanto, até o momento, não existe consenso sobre a adequação dessa técnica para as avaliações ambientais. As vantagens de sua utilização, segundo SCHULZ & SCHULZ (1989), seriam:

- tornar mais clara a dimensão econômica da degradação ambiental;
- tornar os debates ambientais mais objetivos;
- otimizar o direcionamento de recursos financeiros escassos;
- tornar os poluidores cientes dos custos originários de sua ação;
- desenvolver medidas estatísticas do bem-estar.

Em contrapartida, algumas limitações dificultariam, em muito, sua utilização. Segundo MAIMON (1992), essas limitações seriam:

- dificuldade de se exprimir todos os custos e benefícios ambientais em termos monetários;
- dificuldade em colocar valor em bens públicos;
- dificuldade em se quantificar a disposição da população em pagar pela qualidade ambiental;
- subjetividade no julgamento de valores.

2.2.2 Técnicas de valoração monetária do meio ambiente

As estimativas de valoração monetária são utilizadas quando da ausência de um mercado para bens e serviços ambientais. Destinam-se a estimar o valor econômico total de um bem ou serviço ambiental, não só através do seu valor de uso, mas também, pelo seu valor de opção e de existência.

Mesmo assim, é grande o número de técnicas disponíveis para esse tipo de avaliação. Segundo MUNASINGHE (1993) é possível agrupar essas técnicas em função do tipo de mercado que utilizam. Os três conjuntos sugeridos por esse autor são descritos a seguir.

- Valoração utilizando mercado convencional. Onde as avaliações são feitas com base, tanto no comportamento real, como pretendido, do mercado. No primeiro caso o que se considera são os efeitos das mudanças ambientais sobre a saúde, ou sobre os custos da produção e da prevenção. No segundo, leva-se em conta os custos futuros de se substituir um recurso ambiental danificado, ou até mesmo, os custos de um projeto destinado a anular esses danos, como por exemplo, os custos de um reflorestamento para substituir áreas florestais desmatadas pela abertura de uma mina.
- Valoração utilizando mercado implícito. Quando não sendo possível a avaliação direta no mercado convencional, usa-se dados do mercado indireto para se determinar valores implícitos. Neste caso admite-se que mudanças na qualidade ambiental refletem-se nos preços de bens ordinários, como por exemplo, casas e terrenos. E, para tanto, utilizam-se estudos de disposição a pagar, quer para valores ambientais, quer por propriedades em locais menos poluídos.
- Valoração utilizando mercado artificial. Quando se deseja aferir a valoração dada pelos indivíduos a bens e serviços não comercializáveis em mercado, tais como: qualidade do ar e da água, beleza cênica, recreação, preservação de valores naturais, disposição de resíduos perigosos, risco em relação a acidentes aéreos, energia nuclear, dentre outros. A técnica utilizada neste caso é medir a preferência do consumidor em situações hipotéticas.

2.2.3 Métodos complementares

Para BOJÖ et alii (1992) e MAIMON (1992), além dos métodos já descritos, é possível utilizar-se as seguintes alternativas:

- Estudo de Impacto Ambiental - EIA, voltado à avaliação das conseqüências de uma ação precisa sobre o meio ambiente;
- Análise Custo-Eficiência, onde apenas os custos são mensurados em termos monetários;

- **Análise Custo-Oportunidade**, para medir quanto se está disposto a pagar agora pelos benefícios futuros que se espera obter dos ativos ambientais existentes;
- **Análise Risco-Benefício**, onde se comparam os riscos e os benefícios decorrentes da adoção de uma alternativa;
- **Análise Decisional**, na qual calcula-se a probabilidade de ocorrência dos custos-benefícios, ao invés de mensurá-los;
- **Análise Multicritérios**, onde as vantagens e desvantagens são mensuradas em termos não-monetários;
- **Matrizes Econômico-Ecológicas**, abordagem do tipo insumo-produto voltada para a análise dos recursos ambientais de uma região.

2.3 Instrumentos econômicos

Os instrumentos econômicos podem ser definidos como um conjunto de mecanismos que afetam os custos e/ou benefícios dos agentes econômicos, quer pela criação de mercados artificiais, quer por transferências fiscais entre esses agentes e a sociedade (MAIMON, 1992).

Teoricamente, esses instrumentos utilizam-se da hipótese de mercados dominados pela concorrência perfeita, ou por uma situação próxima a essa. Nesse sentido, procuram internalizar as externalidades negativas, através do estabelecimento de preços corretos para os recursos naturais e para o meio ambiente, para conseguir tratá-los como qualquer outro bem ou serviço.

A utilização desses instrumentos vem crescendo nos últimos anos, principalmente nos países mais desenvolvidos, onde integram as políticas ambientais, juntamente com os instrumentos coercitivos. As razões desse aumento, segundo NICOLAISEN et alii (1991), são: maior eficiência econômica na redução da poluição, incentivo permanente à melhoria tecnológica, redução da burocracia e redução de custos administrativos.

2.3.1 Transferências fiscais

As transferências fiscais englobam tanto as taxas e impostos, como as ajudas financeiras (subsídios). Embora não tenham como objetivo modificar o comportamento dos agentes econômicos, tais instrumentos acabam influenciando esses agentes não só em suas escolhas, como também, na alocação que fazem de bens e recursos naturais. Nesse sentido, tais tributos podem ser utilizados como instrumentos pelas políticas públicas para corrigir as falhas de mercado.

As taxas e impostos funcionam como um mecanismo de equalização dos custos sociais e privados. Sua finalidade é corrigir as distorções existentes no mercado do ponto de vista do bem-estar coletivo, mediante o princípio "poluidor pagador". Nesse sentido podem incidir sobre:

- as emissões, com pagamentos diretamente proporcionais à qualidade ou quantidade da descarga;
- o produto, para compensar a poluição gerada durante o processo de produção, consumo, estocagem, e eliminação, sendo geralmente utilizados para produtos tóxicos e nocivos ao meio ambiente tais como metais pesados, PVC, CFC, halogêneos, hidrocarbonos, nitrogênio e fósforo;
- a gestão, a fim de cobrir gastos dos serviços administrativos prestados pelas instituições que gerenciam o meio ambiente;
- o serviço prestado, no caso de pagamentos por um tratamento coletivo ou público dos dejetos (MAIMON, 1992).

Na prática, a utilização desse tipo de instrumento significa induzir os agentes poluidores a reduzirem suas emissões a um nível considerado "ótimo". Problemas metodológicos na mensuração e estimativa dos custos marginais da degradação ambiental dificultam a definição desse nível, obrigando a utilização de critérios outros que não os puramente econômicos. Fato que, para a OECD apud BARDE & OPSCHOOR (1994), não invalida a aplicação desse instrumento, bastando para tanto: (i) iniciar a tributação pelo limite inferior e ir aumentando-a gradativamente, a fim de adaptá-la às reações dos agentes envolvidos; (ii) não reduzir a unidade do tributo cobrado além do custo marginal de tratamento, já que, acima desse nível é mais barato pagar o tributo do que continuar reduzindo as emissões.

Alguns países há muito tempo se utilizam desses instrumentos, dentre eles França, Holanda e Alemanha. Segundo CUEVAS (1991) as principais características desses instrumentos são:

- ser bastante útil em situações em que a emissão de substâncias tóxicas se dá em grande volume, por um número relativamente pequeno de poluidores, cujos custos de redução de emissões variam significativamente;
- permitir ajustamentos *a posteriori*, mediante alteração da alíquota e/ou através de um efeito redistributivo;
- incentivar a inovação tecnológica;
- reduzir os custos de controle da poluição;
- não ser recomendado para situações de emergência.

Os subsídios, por sua vez, correspondem aos diversos tipos de auxílios financeiros que podem ser dados aos poluidores para que esses modifiquem seus comportamentos ou realizem projetos de proteção ambiental que dificilmente seriam iniciados individualmente, devido aos seus altos custos. Neste caso, a idéia básica é que o desrespeito ao meio ambiente ocorre por falta de recursos financeiros e que os incentivos dados não desestabilizam nem a produção nem o vigor financeiro dos agentes econômicos envolvidos.

Como as demais ajudas financeiras, este tipo de ajuda também é passível de críticas. Geração de déficit orçamentário para o governo e aumento das fontes poluidoras devido a subsídios, são dois pontos levantados por MAIMON (1992) para esse caso. Mesmo assim, muitos países fazem uso de ajudas financeiras em suas políticas ambientais. Esse mesmo autor destaca os seguintes tipos:

- subsídios (ajuda não reembolsável), para estimular a redução dos efluentes através de compra de equipamentos ou mudanças do processo;
- ajuda fiscal, mediante a redução progressiva de impostos em contra partida à adoção de alguma medida de proteção ambiental;

- sistema de consignação, através da aplicação de sobretaxas sobre produtos potencialmente poluentes e, portanto, reembolsável somente quando do retorno do produto ou de seus resíduos, como por exemplo no caso de garrafas, latas, baterias e veículos;
- incentivos financeiros por conformidade, ou depósito de boas condutas, feitos pelas autoridades quando do cumprimento das regulamentações, ou quando do seu cumprimento com maior rigor.

2.3.2 Criação de mercados

Consiste na criação de mercados artificiais, para que os agentes econômicos possam transicionar produtos, quotas ou licenças que antes da sua criação não tinham nenhum valor econômico (MAIMON, 1992).

Mercado de reciclados, de seguros e licenças negociáveis de poluição são os tipos de mercados existentes até o momento. Desses, o mercado de reciclados é o mais conhecido. Nele, governo, empresas, ou até mesmo ONGs criam mercados para dejetos e resíduos mediante insumos ou subvenções de preços. Um exemplo típico desse caso é o mercado criado pela reciclagem de latas de alumínio de refrigerantes e cervejas.

O mercado de seguros, por sua vez, vem crescendo nos últimos anos devido à necessidade das empresas se segurarem contra os danos que eventualmente venham causar ao meio ambiente⁶. A responsabilidade legal que as empresas têm pelos danos causados e também os custos de limpeza e recuperação a elas imputados pela legislação de muitos países vêm transformando o setor, tornando o seguro contra a poluição um mercado a parte, onde as próprias seguradoras já começam exigir estudos relacionados aos impactos ambientais de muitos dos seus segurados.

Bem mais polêmico que os anteriores, o mercado de licenças negociáveis de poluição pressupõe a criação de um mercado artificial, com quantidades limitadas de emissões poluentes, no qual os direitos de poluir são livremente transferíveis. Nesse mercado, o setor público é quem determina a quantidade de poluição socialmente admitida ou suportada, divide-a em cotas e aloca essas cotas por empresas, as quais passam a ter o direito de propriedade para emitir uma quantidade específica

⁶ O preço do seguro de um navio petrolheiro que era de aproximadamente US\$ 100 a 150 milhões, passou a valer US\$ 750 milhões após o acidente do EXXON-Valdez (JÖHR, 1994).

de poluição.

As vantagens desse instrumento são várias. Combina características dos tributos ambientais e dos controles restritivos; pressupõe o estabelecimento de um claro limite total para as emissões; favorece uma solução de menor custo, já que incentiva a busca de eficiência no processo de controle da poluição; e permite flexibilidade na alocação de recursos das empresas, mediante a venda das licenças.

As limitações aparecem quando se trata de monopólios ou de poluidores que podem influenciar o preço dos certificados; quando se tem que definir as áreas geográficas dos mercados; e no momento de se atribuir a licença que, se mal feita ou mal delineada, pode levar a desequilíbrios regionais indesejáveis.

Exemplos de aplicação desses instrumentos estão disponíveis, segundo OECD (1991), na Alemanha, Austrália, Canadá e Estados Unidos. Entretanto, é nos Estados Unidos que tais licenças são empregadas em maior escala, sendo utilizadas há mais de dez anos, tanto no controle da poluição do ar, como da água.

2.4 Passivo ambiental

À semelhança do conceito contábil, o termo passivo ambiental compreende as dívidas e obrigações contraídas pelos agentes econômicos de uma forma geral, ou especificamente por uma empresa, com a coletividade de uma determinada região.

Ao ser abordado de forma genérica, este conceito origina algumas questões conceituais relativas à definição de responsabilidades e de valorização do passivo ambiental. Problemas estes de soluções complexas. Principalmente no Brasil, onde essa discussão é nova e os problemas ambientais estão associados ao próprio modelo de desenvolvimento adotado pelo país.

Quando utilizado especificamente para uma empresa, possibilita o reconhecimento de suas obrigações para com o meio ambiente, no mínimo aquelas com implicações legais e o respectivo ônus. E mais, permite durante um processo de aquisição que o comprador não se envolva em responsabilidades por danos ambientais causados pelo proprietário anterior, resguardando-o de

possíveis gastos ou complicações legais.

2.5 Conversão da dívida externa em projetos de proteção ambiental

A conversão da dívida externa em projetos ambientais é um instrumento empregado por algumas organizações conservacionistas para transformar parte da dívida externa das nações em desenvolvimento em projetos de conservação da natureza. Sua utilização envolve a recompra de títulos da dívida no mercado secundário, mediante deságio, a conversão desses títulos, junto ao Tesouro do país devedor, em títulos ou em moeda local e o repasse desses recursos para grupos nacionais de preservação ambiental responsáveis pelo desenvolvimentos dos projetos, mas nunca, a transferência de propriedade de terra. Premissa essa que resguarda a soberania do país devedor (FULLER, 1989).

Segundo MAIMON (1992), alguns países já se utilizam desse instrumento. É o caso da Bolívia, Costa Rica, Equador, Filipinas, Madagascar, Polônia, República Dominicana, Sudão e Zâmbia. Outros, como a Argentina, Brasil e Perú, ainda não, embora já tenham aceito propostas de reconversão de suas dívidas, as quais encontram-se em fase de implantação.

As implicações desse tipo de conversão da dívida externa para as empresas dos países devedores ainda não estão muito nítidas. Aparentemente, existe a possibilidade das organizações ambientais nacionais e internacionais passarem a ter um maior poder de pressão junto ao governo local, gerando uma fiscalização mais rigorosa por parte dos órgãos controladores da qualidade ambiental sobre as empresas de um modo geral.

Para as empresas de mineração, em especial, essas implicações podem ir além de uma fiscalização mais rigorosa. É possível ocorrerem casos de restrições ao desenvolvimento de suas atividades, principalmente em regiões de florestas tropicais. A criação de áreas de conservação nestas regiões sem um estudo prévio do seu potencial mineral pode impedir o acesso aos recursos minerais de seu subsolo, a exemplo do que ocorre atualmente nas reservas indígenas.

2.6 Financiamentos e novos mercados

O mercado mundial de produtos "ambientalmente corretos", tecnologias e serviços ambientais é estimado atualmente em aproximadamente US\$ 224 bilhões/ano, e está crescendo (RYALL & PINDER, 1994). Só nos Estados Unidos, os "consumidores verdes" representavam em 1992, 37% da população, enquanto na Suíça, Alemanha e Inglaterra, chegavam a 50% (OLIVEIRA, 1992). Só para ter uma idéia do crescimento desse mercado basta lembrar que em 1985 apenas 0,5% dos produtos introduzidos no mercado americano eram anunciados como "verdes", e que, só no primeiro semestre de 1990, este valor correspondia à 9,2% do total (MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, 1990).

Diante dessa nova realidade é cada vez maior o número de empresas que estão deixando de ver o meio ambiente somente como um adicional de custo, para nele vislumbrar lucros mediante a criação e difusão de novos produtos e mercados. Pesquisa realizada pela *Harvard Business Review* em 1991, e citada por MAIMON (1992), mostra ser esta uma tendência crescente em termos mundiais. Países como Japão e Alemanha chegam a ter, respectivamente, 44% e 36% do total dos empresários entrevistados, interessados em relação ao meio ambiente, contra 9% de países como o Brasil. Fato que mostra ser este comportamento muito mais comum nos países desenvolvidos, onde a preocupação ambiental dos consumidores é mais acentuada.

Não só os "produtos ambientalmente corretos" têm se beneficiado do crescimento desse novo nicho de mercado. Novas oportunidades de negócios e novos mercados de trabalho têm surgido, não só no setor industrial, como também no setor de serviços. É o caso do "ecoturismo", da assessoria técnica, e do setor de controle da poluição, que, durante o ano de 1989, movimentou US\$ 33 bilhões só na Europa (ECOTEC apud MAIMON, 1992).

Mas é no mercado de bens que a ação do consumidor se faz mais presente, demandando a implementação de algumas medidas, por parte dos governos ou de organizações internacionais, para melhor informá-los a respeito do impacto dos produtos sobre o meio ambiente. O mais importante desses mecanismos é o selo ecológico instituído pela Comunidade Econômica Européia - CEE, Estados Unidos, Canadá e Japão, que juntamente com os certificados de qualidade ambiental (Série ISO 14000), podem vir a se constituir em uma barreira para aquelas empresas que exportam para

o esses países, principalmente as indústrias de celulose, madeira e mineração.⁷

No mercado de capitais a situação não é diferente. Na Europa, Canadá, Japão e EUA já são comuns fundos de ações que só operam com empresas dotadas de processos produtivos e administrativos que não agredem o meio ambiente. Segundo JÖHR (1994), este fato não é modismo e sim uma tendência de mercado, pois cresce 20% a.a. e movimenta US\$ 12 bilhões, em igual período.

Em termos de financiamentos o fato se repete, principalmente quando se trata de entidades de crédito internacional. A exigência de estudos de impacto ambiental e de projetos de mitigação, pelo Banco Mundial, a partir de 1988, para a liberação de empréstimos, é um bom exemplo da influência das questões ambientais nesse setor.

Mas não é só na obtenção de financiamentos externos que o meio ambiente têm sido considerado. Um grande número de acionistas já vêm ponderando esta variável na escolha de seus investimentos. As fortes pressões exercidas pelos acionistas da British Petroleum - BP para que esta empresa abandonasse suas atividades de mineração no Brasil exemplifica este fato, mostrando quão relevantes são as questões ambientais para esses investidores.

⁷ Visto dessa forma, o meio ambiente constitui uma variável importante a ser considerada por essas empresas quando se trata de assegurar ou aumentar a sua eficiência competitiva, principalmente, no mercado internacional. Para maiores detalhes sobre esse assunto ver PROCÓPIO (1994), STEVENS (1993) e COUTINHO et alii (1993).

3. ASPECTOS LEGAIS DA PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE

Além dos aspectos econômicos, outro fator relevante para as empresas de mineração, no tocante à questão ambiental, é a legislação. No Brasil, a partir da Constituição de 1988, as normas e regras que orientam e disciplinam as atividades da indústria extrativa mineral estão contidos na legislação minerária e na legislação ambiental.

A legislação mineral, como o próprio nome já diz, é específica para o setor mineral. Está contemplada, basicamente, pelo Código de Mineração, seu Regulamento e Legislação correlata, sendo seu objetivo a regularização da mineração como atividade econômica. Como tal, suas referências à proteção do meio ambiente embora datem dos idos de 1960, são amplas e generalizadas, e, portanto, facilmente sobrepostas pela legislação ambiental promulgada na década de 80.

A legislação ambiental, ao disciplinar todas as ações antrópicas que interferem com o meio ambiente, extrapola, tanto em termos de incidência como de propósitos, o setor mineral. Diferentemente da legislação mineral, suas normas e procedimentos não se restringem a um único instrumento legal. Pelo contrário, reportam-se aos diferentes ramos do direito (civil, administrativo, penal e processual), inserindo assim o meio ambiente na esfera jurídica pré-existente.

Frente à esta situação, fica o minerador obrigado a seguir a fundamentação constitucional e legal dos aspectos da proteção do meio ambiente, além, é claro, do processo autorizativo. Este capítulo visa discutir os principais pontos dessa temática. Para tanto, são abordados, não só, os meios e os instrumentos legais de gestão ambiental que interessam diretamente à mineração, mas também, as restrições internacionais à indústria extrativa mineral e os meios processuais de defesa do meio ambiente.

3.1 O quadro internacional

A preocupação com a preservação do meio ambiente, em termos mundiais não se restringe mais ao simples controle da poluição industrial. Atualmente a tutela jurídica do meio ambiente já é uma

exigência mundial, estando presente nas constituições de vários países⁸ e nos acordos multilaterais de cooperação internacional.

Os reflexos dessa nova postura internacional já se fazem sentir no setor de mineração. Restrições aos processos produtivos são crescentes na maioria dos países industrializados, ao mesmo tempo que regulamentações de âmbito internacional quanto a produtos, vão ganhando vulto ao nível do comércio mundial. Os sub-itens a seguir abordam as principais implicações destes dois preceitos legais nas atividades das empresas de mineração.

3.1.1 Restrições legais à atividade de mineração

Acompanhando a tendência mundial, as restrições legais de cunho ambiental relativas à mineração estão aumentando e ganhando complexidade. Mesmo assim, ainda é possível distinguir-se claramente dois cenários: o dos países industrializados e o dos países em desenvolvimento.

Nos países industrializados este fenômeno é intenso, particularmente junto aos grandes produtores mundiais, como por exemplo: EUA, Canadá e Austrália. Embora distintas, as legislações desses países apresentam uma série de pontos comuns, principalmente no que se refere aos instrumentos de controle e aos objetivos gerais a serem alcançados. Segundo UNEP (1992) os elementos comuns dessas legislações são: (i) restrições à atividade de mineração em áreas com valor ambiental, tais como parques e reservas; (ii) necessidade de aprovação de estudo de impacto ambiental por autoridade competente; (iii) licenciamento da atividade, segundo padrões de qualidade ambiental já pré-estabelecidos na legislação; e (iv) obrigatoriedade de recuperação da área degradada ao término das operações, mediante caução⁹.

⁸ Segundo FREIRE (1995), são exemplos de países que dão tratamento constitucional ao meio ambiente: Suécia (art. 2º), Peru (art. 67), Iugoslávia (art. 80 e 87), Bulgária (art.31), Polónia (art.12 e 71), Filipinas (art. 12), Espanha (art. 45) e Brasil (Capítulo VI).

⁹ Na Província de Ontário (Canadá) por exemplo, a caução é obrigatória, sendo parte integrante do plano de fechamento da mina. Nesta localidade, quatro tipos de garantias são usadas pelo governo para assegurar a recuperação da área lavrada, caso o minerador não o faça: (i) pagamentos em dinheiro; (ii) carta de crédito de bancos credenciados; (iii) cartas de fiança aprovadas pelo *Guarantee Companies Securities Act*; e (iv) demais formas de caução aprovadas pelo *Director of Mine Rehabilitation* (LEGISLATIVE ASSEMBLY of the PROVINCE of ONTARIO (1989).

Nos países em desenvolvimento a situação é completamente diferente. Na maioria dos casos, a legislação ambiental específica para a mineração é ainda pouco desenvolvida, ficando as empresas obrigadas apenas à obediência de padrões de qualidade ambiental, como aqueles relacionados à água e ao ar. Nos países que já dispõem de procedimentos legais para disciplinar as atividades das empresas de mineração predominam, entretanto, modelos excessivamente restritos a obrigatiedades, réplicas do modelo norte americano. Segundo ACQUAH (1994), este é o caso do Chile, e um pouco menos, do Brasil.

Atos isolados e normatizações de cunho ambiental também podem comprometer a mineração. É o caso da proibição do uso do asbesto em 39 produtos feita pela *U.S. Environmental Protection Agency* - EPA em 1985¹⁰. Até a revisão desta lei no final do ano de 1992, o consumo desse mineral nos EUA havia caído em 90%, diminuindo significativamente a produção mundial, ao ponto de fechar algumas minas, como o caso da Mina de Zidani da *Hellenic Mineral Mining Co. Ltd*, na Grécia (SKILLEN, 1994).

3.1.2 Acordos globais

Quando problemas ambientais alcançam dimensão global e não localizada, soluções eficientes tendem a ser buscadas por meio de acordos internacionais. Dois tipos de acordos são comumente utilizados: os tratados de cooperação multilateral, e os acordos internacionais de comércio.

Os tratados de cooperação multilateral visam identificar e implementar soluções eficazes para problemas ambientais regionais e globais, reduzindo assim a possibilidade de que essas soluções sejam afetadas por diferentes forças econômicas e políticas dos países envolvidos. Na sua maioria, esses acordos, não tratam diretamente da atividade de mineração, e sim, de temas correlatos, que só indiretamente interagem com esta atividade, como fazem por exemplo, os acordos sobre bio-diversidade, mudanças climáticas, conservação de florestas e desenvolvimento sustentável, firmados na Conferência da Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento - RIO 92.

Os acordos internacionais de comércio são outra possibilidade de se tratar a proteção do meio

¹⁰ O "Toxic Substances Control Act - TSCA", banuiu o uso de asbesto em 39 produtos, alegando que esta substância era cancerígena e, portanto, causava riscos à saúde. Em 1992, a EPA reviu a lei, devido à falta de comprovação sobre a toxidade do asbesto, reduzindo o número de produtos proibidos (HOUTVEN & CROPPER, 1994).

ambiente no âmbito internacional. Neles, o instrumento básico é a sanção comercial aos não-integrantes e aos signatários faltosos. Vários e importantes acordos comerciais contêm cláusulas relativas ao meio ambiente. O quadro 3.1 a seguir resume as características dos cinco mais importantes acordos desse tipo.

Ao contrário dos tratados de cooperação multilateral, os acordos comerciais internacionais interferem diretamente na atividade de mineração. Na prática, isto se dá através de restrições aos seus produtos e processos, mesmo que estes sequer sejam mencionados. Um exemplo típico é o caso das *commodities* primárias, cujo comércio internacional, vem sofrendo sucessivas regulamentações internacionais, principalmente por parte dos países industrializados.

Quadro 3.1 - Acordos comerciais relacionados à proteção ambiental

ACORDOS	OBJETIVOS
Convenção sobre Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas da Fauna e da Flora (CITES)	Proteger a fauna e a flora da exploração excessiva através da proibição do comércio de espécies ameaçadas, evitando assim sua extinção.
Diretrizes de Londres para Intercâmbio de Informações sobre Produtos Químicos no Comércio Internacional	Ajudar os países a utilizar com mais segurança os produtos químicos, mediante o intercâmbio de informações e regulamentação do comércio.
Convenção de Basiléia sobre o Controle do Transporte Internacional de Resíduos Tóxicos e sua Eliminação (*)	Garantir que os que importam resíduos tóxicos estejam informados dos riscos e disponham de serviços adequados de eliminação.
Protocolo de Montreal sobre Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio (*)	Eliminação da produção e do consumo de produtos químicos que destroem a camada estratosférica de ozônio.
Acordo sobre Barreiras Técnicas ao Comércio (<i>The Uruguay Round's Technical Barriers to Trade Agreement - TBT</i>)	Controlar através da regulamentação técnica e de padrões internacionais o uso e o transporte de produtos químicos tóxicos, a adoção de processos de manufaturas prejudiciais ao meio ambiente e a poluição causada por motores de veículos.
Nota: (*) acordos ratificados pelo Brasil	

Fonte: UIMONEN (1992), modificado.

O uso desse tipo de acordo pode, entretanto, levar ao incremento de um novo tipo de protecionismo, o ecoprotecionismo. Sobre este assunto, o GATT já vem se pronunciando. Na Rodada Uruguai, discutiu-se muito a remoção de "barreiras ao comércio"¹¹ como uma das formas de se globalizar ainda mais a economia mundial. Na ocasião, devido a complexidade do tema, criou-se um subcomitê para discutir a relação entre meio ambiente e comércio, garantindo-lhe, assim, presença nas agendas do Acordo e da futura Organização Mundial de Comércio - OMC, que sucederá o GATT a partir de 1995 (GAZETA MERCANTIL, 1994).

Em paralelo à ação do GATT, diversas medidas já vêm sendo adotadas no sentido de diminuir o potencial de disputa entre meio ambiente e comércio. Segundo FRENCH (1994), a abordagem que prevalece na atualidade é tentar, sempre que possível, harmonizar regulamentos e padrões de produtos, impedindo assim, conflitos entre regras diferentes. Essa prática é facilitada em acordos e associações de livre comércio, como no caso do NAFTA¹² e do Mercado Comum Europeu, e, quem sabe, futuramente, no MERCOSUL.

Entre as medidas que vêm sendo adotadas nesse sentido, estão: a instituição do selo ecológico comunitário pelo Conselho das Comunidades Europeias (Regulamento nº 880/92)¹³; a proposta diretiva sobre embalagens e seus resíduos, apresentadas por alguns países membros da UE; as medidas fitossanitárias relativas ao comércio de carne bovina; e o Sistema Europeu de Eco-Gestão e Auditorias¹⁴, destinado à certificação de bom desempenho ambiental de plantas industriais.

¹¹ Dois princípios básicos do GATT são a não-discriminação e o tratamento nacional. Entretanto há exceções. O artigo XX permite dois usos de restrições comerciais: (i) quando necessárias à proteção da vida humana, animal e vegetal, bem como à saúde; (ii) quando ligadas à conservação dos recursos naturais de um país (General Agreement on Tariffs and Trade - GATT, 1992).

¹² No caso do Acordo de Livre Comércio da América do Norte - NAFTA, envolvendo EUA, México e Canadá, já existem cláusulas específicas prevendo demandas ambientais. Está escrito, por exemplo, que os padrões de meio ambiente de um país não podem ser reduzidos sem justificativas e sem a consulta prévia aos demais signatários (VAUGHAN, 1993).

¹³ Outros países não membros de UE, como Canadá, Suécia e Noruega vêm também adotando selos ecológicos nacionais. O Brasil, através da ABNT, vem concluindo estudos com o mesmo objetivo (PROCÓPIO, 1994).

¹⁴ *The Eco-Management and Audit Scheme - EMAs* (Regulamento CEE nº 1836/93). Atualmente esse sistema vigora em caráter experimental em alguns países membros.

Nesse sentido, cabe citar a atuação da *International Standards Organizations - ISO*, empenhada em elaborar uma série de normas voltadas à padronização, ao nível mundial, dos conceitos de gestão ambiental (Série ISO 14000), e cujos princípios serão discutidos ao longo dessa dissertação.

3.2 Política Nacional de Meio Ambiente

No Brasil o tratamento do meio ambiente ao nível de política nacional é recente. Até 1981, ano da promulgação da Lei que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente e sobre o Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA, o país não dispunha de uma política explícita de proteção ambiental. Embora o Decreto 73.030 que criou a Secretaria Especial de Meio Ambiente tenha introduzido alguns dispositivos protetores do meio ambiente (art. 4º) e definido competências (art. 4º e 5º), as normas existentes até este momento eram esparsas e diluídas entre os inúmeros órgãos federais e estaduais, empenhados apenas em otimizar a sua respectiva área de atuação. Faltavam até então normas constitucionais que fundamentassem uma visão global da questão ambiental.

A Política Nacional de Meio Ambiente¹⁵ foi proposta para resolver esse problema. É seu objetivo "a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar no país condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana". Nesse sentido, seus objetivos, princípios, fins e conceitos, se estendem sobre todas as atividades efetiva ou potencialmente poluidoras, dentre elas a atividade minerária.

Muitas são as disposições embutidas na Lei que define a Política Nacional de Meio Ambiente. Dentre elas destacam-se: a criação do Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA (art. 6º); a designação das competências do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA; a conceituação de meio ambiente, degradação da qualidade ambiental, poluição, poluidor e recursos ambientais (art. 2º); a fixação das sanções aos transgressores da lei (art. 14, inc. I a IV); a obrigatoriedade do poluidor indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros pela sua atividade, independentemente de existência de culpa (art. 14, § 1º); a criminalização da conduta do poluidor que expuser a perigo a incolumidade humana, animal ou vegetal, ou estiver tornando mais grave

¹⁵A Política Nacional de Meio Ambiente foi estabelecida pela Lei 6.938, de 31.08.1981, alterada pelas Leis 7.804 de 18/07/89 e 8.028 de 12/04/90, e regulamentada pelos Decretos nº 88.351 de 01/06/83 e 99.274 de 06/06/90.

situação de perigo existente (art.15); e a transformação em reservas ou estações ecológicas das florestas e demais formas de vegetação natural de preservação permanente relacionadas no art. 2º do Código Florestal, bem como os pousos de aves de arribação protegidos por tratados assinados pelo Brasil.

3.2.1 Instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente

A Lei que instituiu a Política Nacional de Meio Ambiente definiu ainda os meios e os procedimentos para a execução dessa política pelo Poder Público¹⁶, denominando-os de Instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. Tais instrumentos são de natureza variada e, segundo SILVA (1994), podem ser agrupados em: instrumentos de intervenção ambiental, instrumentos de controle ambiental e instrumentos de controle repressivo.

Os instrumentos de intervenção ambiental são mecanismos normativos destinados a condicionar a atividade particular ou pública aos fins da Política Nacional do Meio Ambiente. Estes instrumentos são:

- o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental;
- o zoneamento ambiental;
- a avaliação de impacto ambiental;
- a criação de espaços territoriais especialmente protegidos pelo Poder Federal, Estadual e Municipal, tais como estações ecológicas, reservas biológicas, áreas de proteção ambiental, de relevante interesse ecológico e reservas extrativistas;
- os incentivos à produção e instalação de equipamentos e a criação ou absorção de tecnologias, voltados para a melhoria da qualidade ambiental.

¹⁶ Poder Público é a expressão genérica que se refere a todas as entidades territoriais públicas e autônomas que compõem o Estado Federal (SILVA, 1994).

Sob a denominação de instrumentos de controle ambiental estão todos aqueles atos e medidas destinados a verificar a observância das normas e planos que objetivam não só a defesa e a recuperação da qualidade do meio ambiente, como também do equilíbrio ecológico. Em função do momento de sua utilização, estes instrumentos podem ser classificados em:

- prévios, quando o controle se realiza através do estudo e avaliação de impacto ambiental e do licenciamento prévio de obras ou atividades potencialmente poluidoras;
- concomitantes, quando o controle se efetiva, quer por inspeções, fiscalizações e divulgação de relatórios de qualidade do meio ambiente, quer pelo cadastramento das atividades potencialmente poluidoras ou utilizadoras dos recursos ambientais, ou daquelas de defesa do meio ambiente;
- posteriores, quando o controle se dá mediante vistoria e exames, a fim de se verificar se a ação se ateve às exigências legais de proteção ambiental.

Os instrumentos de controle repressivo são sanções administrativas, civis ou penais, voltadas à correção dos desvios da legalidade ambiental e que, devido a sua relevância, serão abordados com mais detalhe no item 3.6 dessa dissertação.

3.2.2 Sistema Nacional do Meio Ambiente

O Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA é um conjunto articulado de órgãos, entidades, regras e práticas da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios, dos Municípios e de fundações instituídas pelo Poder Público que, sob a direção do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, é responsável pela proteção e melhoria da qualidade ambiental (SILVA, 1994).

Dele fazem parte, dentre outros: o Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, com competência para deliberar sobre normas e padrões ambientais; o Instituto Nacional do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis - IBAMA, autarquia dotada de personalidade jurídica, responsável pela coordenação, execução e elaboração da Política Nacional de Meio Ambiente e pela preservação, conservação e uso racional, fiscalização, controle e fomento dos recursos naturais renováveis; Órgãos Seccionais, representados pelos órgãos ou entidades estaduais responsáveis pela execução de programas e projetos de controle e fiscalização das atividades suscetíveis de degradarem a qualidade ambiental, dentre os quais, o licenciamento ambiental; e Órgãos Locais,

responsáveis pelo controle e fiscalização das atividades desenvolvidas nas suas respectivas jurisdições.

3.3 O Meio Ambiente na Constituição Federal

No tocante à proteção ambiental, a atual Constituição Federal é bastante inovadora. Primeiro, pela conotação global que dá ao meio ambiente, deixando de tratar seus componentes de forma isolada. Depois pela introdução de princípios norteadores dessa proteção a serem seguidos pelo Estado, pelo Poder Público e por toda a coletividade, como por exemplo: a obrigatoriedade de EPIA/RIMA para atividades potencialmente poluidoras; a publicidade de EPIA¹⁷; o princípio poluidor-pagador e o crime ecológico. E, finalmente, pelo grande número de dispositivos legais que coloca à disposição de toda a sociedade para o combate da degradação do meio ambiente (vide item 3.6.2).

Este *status* dado à proteção do meio ambiente, subordina todas as atividades econômicas à legislação ambiental. Particularmente para a atividade de mineração, fica estabelecido que o aproveitamento de qualquer jazida condiciona-se não só à adoção de medidas de proteção ambiental comuns a qualquer atividade econômica, mas também à obrigatoriedade da recuperação da área lavrada (art. 225, § 2º).

Além deste artigo, outros dispositivos fazem referências explícitas ou implícitas à mineração. São eles:

- art. 5º (LXXIII), que prevê ação popular contra atividade estatal contrária ao meio ambiente e ao patrimônio histórico e cultural;
- art. 22 (I, IV, XII, XIV, XXVI e § único), que dá competência privativa à União para legislar sobre jazidas, minas e demais recursos minerais, populações indígenas, dentre outros;

¹⁷ As audiências públicas decorrentes desta publicidade têm por finalidade expor à sociedade o conteúdo de projetos potencialmente impactantes ao meio ambiente através da apresentação e discussão dos respectivos RIMAs, dirimir as dúvidas existentes e recolher críticas e sugestões. Estão previstas na legislação Infraconstitucional (Resolução CONAMA 001/87 e Lei 6.938/81), sendo disciplinadas pela Resolução CONAMA 009/97.

- art. 23 (III, IV, VI e VII), que trata da competência comum da união, Estados e Municípios para atuar na proteção dos interesses difusos da sociedade e no combate à poluição em qualquer de suas formas;
- art. 24 (VI, VII e VIII), que trata da competência concorrente entre União e Estados para legislar sobre: florestas, caça, fauna, conservação da natureza, do solo e dos recursos naturais, proteção ao meio ambiente e controle da poluição, proteção ao patrimônio histórico e cultural e responsabilidade por danos ao meio ambiente;
- art. 25 (§ 1º), que reserva aos Estados as competências não vedadas pela Constituição Federal;
- art.30 (I, II, VIII, IX), que trata da competência dos municípios para suplementar a legislação federal e a estadual no que couber, legislar sobre assuntos locais, promover ordenamento territorial, promover a proteção do Patrimônio Histórico-Cultural observada a legislação e a ação fiscalizadora federal e estadual;
- art. 170 (VI), que estabelece, entre outros, a defesa do meio ambiente como princípio político da atividade econômica;
- art. 182, ao definir que a política de desenvolvimento urbano tem por objetivo assegurar o bem estar dos habitantes das cidades;
- art. 225 (IV), que condiciona a instalação de obra ou atividade potencialmente poluidora a estudos prévios de impacto ambiental;
- art. 225 (§ 3º), que prevê sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar o dano causado, para as pessoas físicas ou jurídicas que tiverem conduta ou praticarem atividades lesivas ao meio ambiente;
- art. 231 (§ 3º), que condiciona o aproveitamento dos bens minerais em terras indígenas à autorização do Congresso Nacional;
- artigos diversos que tratam dos bens ambientais (vide apêndice 1).

3.4 O Meio Ambiente nas Constituições Estaduais

A partir de 1989, a quase totalidade dos estados brasileiros passaram a legislar em matéria ambiental. À exceção de Roraima e Amapá, todos os demais estados tratam da questão ambiental em suas constituições (CARDOSO, 1990). Alguns, até de forma mais abrangente que a própria Constituição Federal, como é o caso de São Paulo, Rondônia, Rio Grande do Sul, Rio Grande do Norte, Piauí, Paraná, Pará, Paraíba, Goiás, Espírito Santo, Ceará e Amazonas.

Utilizando-se da competência dos artigos 23 e 24 da Constituição Federal, as constituições desses estados incorporaram a tutela jurídica do ambiente, repetindo, muitas vezes, princípios legais relacionados à preservação do meio ambiente, à preservação das espécies e ao desenvolvimento sustentável. Muitos desses princípios interferem diretamente nas atividades da indústria extrativa mineral.

Com vistas a identificar quais desses princípios influenciam as atividades das empresas de mineração, analisou-se, a título de exemplo, os capítulos referentes ao meio ambiente de cinco constituições estaduais. Os Estados selecionados, Minas Gerais, Pará, São Paulo, Bahia e Goiás, são aqueles que, segundo o Anuário Mineral do DNPM, foram responsáveis, na última década, pelos cinco maiores valores da produção mineral brasileira¹⁸.

Em linhas gerais, as Constituições desses Estados não apresentam grandes diferenças na abordagem dos temas ambientais relativos à mineração. Em nenhum deles a mineração é submetida a regras diferentes de outras atividades. Mesmo assim, dada a importância da atividade de mineração para esses Estados, apresenta-se no Quadro 3.2 os principais preceitos legais destas constituições que interferem com as atividades das empresas de mineração.

¹⁸ exceto os minerais energéticos.

QUADRO 3.2 - Principais artigos das Constituições Estaduais relativos à atividade de mineração e ao meio ambiente

PRECEITOS LEGAIS	ESTADOS				
	MG	PA	SP	BA	GO
Licença Ambiental (EIA/RIMA)	art. 214	art. 255	art. 192	art. 214	art. 132
Audiência Pública	art. 214	art. 255	art. 192	art. 214	art. 132
Auditoria Ambiental			art. 193		
Substâncias e Instalações de Risco	art. 214	art. 258	art. 193		art. 127
Restrições, B. Fiscais e Impedim. Concorrênc.		art. 255	art. 193	art. 214	art. 132
Ação Civil Publica Medidas Judiciais	art. 120	art. 182	art. 193	art. 214	art. 117
Recuperação Ambiental	art. 214	art. 256	art. 194		art. 140
Multa e Interdição	art. 214	art. 255	art. 195	art. 214	art. 132
Resíduos Radioativos		art. 257		art. 226	art. 131
Sistemas de Qualidade Ambiental	art. 214		art. 42	art. 213	
Justiça Ambiental e Cultural				art. 133	
Áreas de Proteção e de Conservação	art. 214	art. 255	art. 196	art. 215	art. 128

Fonte: PARIZOTTO (1993)

3.5 O meio ambiente nas Leis Orgânicas Municipais

A exemplo das constituições estaduais, as leis orgânicas de muitos municípios brasileiros fazem referências à proteção ambiental. Muitas entretanto, apenas repetindo princípios legais da Constituição Estadual, ou, até mesmo, da Federal.

Também com base na atual Constituição Federal alguns municípios incluíram em suas leis orgânicas normas sobre controle da poluição e exigências de licenciamento ambiental e de EIA/RIMA. Este fato, entretanto, tem gerado um conflito de competência. De um lado, a legislação federal e estadual estabelecem que compete aos Estados a concessão de licenciamento, de outro, alguns juristas entendem que a Constituição Federal, em seus artigos 23 e 30¹⁹, atribui competência aos Municípios para legislar em matéria de meio ambiente, resolvendo assim essa questão.

Na opinião de HERRMANN²⁰ nos licenciamentos ambientais prevalece a competência estadual (ou a do IBAMA, em alguns casos), o que não exclui a competência municipal para exigir EIA/RIMA para obras e atividades que possam comprometer os interesses locais.

Mesmo assim, ainda persiste a dúvida sobre de quem é a competência para licenciar uma obra ou para multar um agente poluidor. Embora o artigo 23 fale em competência comum entre União, Estados e Municípios, não fica claro, no entanto, como deve ser a forma de articulação entre as três esferas de poder. Somente a legislação complementar ou convênios entre Municípios e Estados deverá resolver esta questão, evitando assim superposição de competência, ou excessos de penalidades.

3.6 Responsabilidade pelo dano ambiental

Dano ecológico é qualquer lesão ao meio ambiente causada por condutas ou atividades de pessoa física ou jurídica de direito público ou de direito privado (SILVA 1994). As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente, segundo o art. 225, § 3º da Constituição Federal, "sujeitam os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados". Sendo assim, convém as empresas conhecer os tipos de responsabilidades que lhes são imputadas pela legislação, as sanções a que podem ser submetidas e, também, os meios processuais disponíveis para se apurar tais responsabilidades.

¹⁹ Segundo o art. 30, compete aos Municípios legislar sobre assuntos de interesse local e suplementar as legislações federal e estadual no que couber.

²⁰ Hildebrando Herrmann, comunicação verbal.

3.6.1 Tipos de responsabilidades

Como qualquer outro dano a bem de interesse público, o dano ecológico pode gerar os seguintes tipos de responsabilidades: a administrativa, a criminal, a civil e as simultâneas.

A responsabilidade administrativa fundamenta-se na capacidade que tem a Administração Pública de impor condutas aos administrados, resultando, portanto, de infração à normas administrativas. Para a aplicação de sanções, requer a instauração de processo administrativo punitivo, necessariamente contraditório. Entretanto, oferece oportunidade de defesa com estrita observância do devido processo legal e sob pena de nulidade da punição imposta (art. 5º, LV, da Constituição), além de recurso para a autoridade administrativa superior. Por outro lado, sujeita o infrator a sanções que, a exemplo do art. 14 da Lei 6.938/81, vão desde a advertência e multa, até a interdição e suspensão temporária ou definitiva de atividade, passando antes pela perda ou restrição de incentivos e benefícios fiscais e/ou perda ou suspensão de participação em linhas de financiamento em estabelecimentos oficiais de crédito.

A responsabilidade criminal, também extensiva à pessoa jurídica, emana do cometimento de crime ou contravenção, ficando o infrator sujeito a perda da liberdade ou a pena pecuniária. Neste sentido, a qualidade do meio ambiente é um bem jurídico de alta relevância, na medida em que a Constituição, no seu art. 255, § 3º, declara que "as condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores a sanções penais". As infrações penais, crimes ou contravenções penais contra o meio ambiente são de ação pública, cabendo ao Ministério Público propor a ação penal pertinente na forma prevista no Código de Processo Penal. Para tanto, os crimes ecológicos devem estar definidos em Lei. Muitos já estão. O apêndice 2 lista os crimes mais relevantes para o escopo dessa dissertação.

A responsabilidade civil é aquela que impõe ao infrator a obrigação de ressarcir o prejuízo causado por sua conduta ou atividade. Este tipo de responsabilidade fundamenta-se art. 225, § 3º da Constituição Federal, no art. 14, § 1º da Lei 6.938 e na Lei 7.347 de 24.07.85 (Ação Civil Pública). Por estes dispositivos legais, o infrator é obrigado a indenizar ou reparar os danos causados, independentemente do dano ecológico ter repercutido sobre qualquer pessoa, ou sobre seus bens. A indenização é um dos modos utilizado pelo Poder Público para compor o prejuízo, entretanto, nem sempre é satisfatória. Nesses casos, o que se exige é a recomposição do meio, feita de acordo com solução técnica determinada pelo órgão público competente. Ao adotar o princípio da responsabilidade objetiva pelo dano ecológico, a responsabilidade civil, torna irrelevante a intenção danosa,

a mensuração do subjetivismo e a licitude da atividade, reservando para o eventual acionado o ônus de excluir sua reputação, mediante a inversão do ônus da prova (FERRAZ, 1990).

3.6.2 Meios processuais

Os meios processuais são procedimentos legais através dos quais é possível apurar-se a responsabilidade pelos danos ambientais, segundo princípios da legalidade e da garantia de acesso à jurisdição (SILVA, 1994). Os meios processuais que, segundo este autor, servem ao controle da proteção ambiental são descritos a seguir.

- Ação Penal, que é um meio processual público e incondicionado, mediante o qual é possível apura-se a responsabilidade por práticas de ilícito penal ou contravencional que estejam definidos na legislação ambiental. E que permite ainda ao Ministério Público fundamentar ação baseado em informações ou procedimentos administrativos, representação feita por qualquer cidadão ou documentos que lhe sejam encaminhados por juízes ou tribunais, desde que estes contenham elementos suficientes para o oferecimento da denúncia.
- Ação Civil Pública. É o mais importante meio processual de defesa ambiental. Está prevista no art. 129, inc. III da Constituição Federal como uma das funções institucionais do Ministério Público, que deve promovê-la para a proteção do patrimônio público e social, do meio ambiente e de outros interesses difusos e coletivos da sociedade, sem contudo prejudicar a legitimação de terceiros. De acordo com a Lei 7.347/85, podem propor esse tipo de ação, além do Ministério Público, as pessoas jurídicas estatais, autárquicas e paraestatais, assim como as associações destinadas à proteção do meio ambiente. Seu objeto imediato é a condenação em dinheiro ou o cumprimento de fazer ou de não fazer. A obrigação do minerador em recuperar o meio ambiente degradado, como previsto art. 225, § 2º da Constituição, é um exemplo da obrigação de fazer. O foro local onde ocorreu o dano é o juiz competente para processar e julgar as causas decorrentes desse tipo de propositura.
- Procedimento Civil Ordinário, que pode ser instaurado pela ação ordinária de reparação de dano, pode ser utilizado para apurar a responsabilidade civil pelos danos ambientais. Nesse caso, a parte legitimada para impetrar a ação é aquela que sofreu o prejuízo em virtude da ação ou omissão causadora do dano ambiental, podendo ser inclusive entidades de direito público e, o juízo, aquele determinado pelas regras pertinentes do Código de Processo Civil.

- Ação Popular, que pode ser proposta por qualquer cidadão, a fim de anular ato lesivo ao meio ambiente e ao patrimônio histórico e cultural, ficando o autor, salvo comprovada má-fé, isento de custas judiciais e do ônus da sucumbência (art. 5º, LXXIII da CF e Lei 4.717/65).
- Mandato de Segurança Coletivo, que pode ser impetrado por partido político com representação no Congresso Nacional, organização sindical, entidade de classe ou associação legalmente constituída e funcionando há pelo menos um ano, em defesa dos interesses de seus membros ou associados.
- Tutela Cautelar, que permite a busca da cautela, quer por ação cautelar, quer por medida liminar. No primeiro caso, a ação baseia-se no art. 4º da Lei 7.347/85 que afirma ser parte legítima para propô-la as mesmas pessoas que têm legitimação para a ação civil pública principal. Já no caso da cautela por medida liminar é o art. 12 da mesma lei, que estatui ao juiz a possibilidade de conceder mandato liminar, na ação civil pública. Em ambos os casos, o que se objetiva é evitar-se o dano ao meio ambiente, ao consumidor, aos bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico.

3.7 A legislação ambiental brasileira para o setor mineral

No Brasil, as primeiras leis específicas de controle da poluição datam dos anos 70. Até então cabiam às empresas de mineração cumprir leis que regulavam as condições de higiene e segurança do trabalho, principalmente nas minas subterrâneas, as que protegiam o patrimônio histórico e artístico nacional e os depósitos fossilíferos, o Código das Águas, o Código Florestal, e o próprio Código de Mineração²¹.

Entretanto, somente a partir de 1981, ano da promulgação da Lei sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, é que a questão ambiental começou a ser tratada de forma única. Até então, as leis existentes eram esparsas, tratando de forma desigual o território nacional. De um lado haviam áreas onde nenhuma atividade era permitida (Parques Nacionais e Reservas Biológicas), e regiões onde

²¹Os art. 52 e 54 do Regulamento do Código de Mineração estabelecem respectivamente: (i) "A Concessão será recusada se a lavra for considerada prejudicial ao bem público ou comprometer os interesses que superem a utilidade da exploração mineral; e (ii) "o minerador, na exploração da mina, está sujeito às seguintes exigências: evitar o extravio das águas e drenar as que possam ocasionar danos e prejuízos aos vizinhos; evitar a poluição do ar ou da água, resultante dos trabalhos de mineração; proteger e conservar as fontes de água, bem como utilizá-las segundo preceitos técnicos".

se proibia a emissão de poluentes acima de determinados padrões (regiões densamente industrializadas). De outro, o restante do país, quase que totalmente desprovido de legislação. Neste restante, onde se localizavam boa parte das minas, poucas eram as obrigações relativas à proteção ambiental, ficando os impactos não necessariamente associados à emissão de poluentes, como destruição de *habitats* e os impactos sociais, sem serem contemplados pela legislação em vigor.

Atualmente o aparato legal para a proteção do meio ambiente envolve um grande número de normas, muitas delas interferindo diretamente na mineração. As normas jurídicas que tutelam o meio ambiente contra a degradação provocada pela atividade mineral podem ser divididas em:

- constitucionais, as que abrangem desde aquelas normas que incluem os recursos minerais entre os bens da União e definem o seu regime jurídico de aproveitamento (arts. 20, inc. IX e 176), até as que impõem maiores controles à mineração em terras indígenas (art. 231, § 3º), as que exigem estudo prévio de impacto ambiental para as atividades potencialmente causadoras de significativa degradação do ambiente e, especialmente, a que impõe a quem explore recursos minerais a obrigação de recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei (art. 225, IV, § 2º);
- oriundas da legislação ordinária, de onde se aplicam os princípios da Lei 6.938/81, entre os quais o do art. 2º, inc. VIII, sobre recuperação de áreas ameaçadas de degradação, o do art. 10, inc. IV (com redação dada pela Lei 7.804/89), sobre a obrigatoriedade do licenciamento ambiental, e os da sua regulamentação pelo Decreto 97.632 de 10.04.89 que exige dos empreendimentos que explorem recursos minerais o plano de recuperação de área degradada quando da apresentação do estudo de impacto ambiental;
- restritivas à atividade mineral, aquelas destinadas à proteger os locais objeto de cuidados ambientais especiais, a exemplo daquelas referentes à unidades de conservação (áreas de proteção ambiental-APA's, parques, etc.), ou a bens culturais, científicos, históricos ou artísticos;
- correlatas, aquelas que regem as atividades direta ou indiretamente relacionadas com a mineração, tais como, a legislação ligada a vegetação, urbanização, saneamento, saúde, transporte, agricultura, etc..

Como visto, inúmeros são os diplomas legais que versam sobre o tema mineração e meio ambiente. Abordá-los aqui, seria impraticável. O detalhamento dessa legislação demanda tempo e foge ao

escopo dessa dissertação. Nesse sentido, abordam-se a seguir somente as leis que regem o licenciamento ambiental e as que restringem a atividade de mineração em áreas específicas.

3.7.1 Licenciamento ambiental

As licenças ambientais são atos administrativos voltados ao controle preventivo das atividades desenvolvidas por particulares no exercício de seus direitos. No Brasil, o licenciamento de atividades potencialmente poluidoras, dentre elas a mineração, é uma exigência legal, sendo o mesmo disciplinado pelos seguintes diplomas legais: Lei 6.938/81, art. 2º, inc. VIII, com redação do Decreto nº 97.632/89, art. 9º, inc. IV, e art. 10 (com redação da Lei 7.804/89); Decreto 99.274/90, capítulo IV, art. 17 a 22; e resoluções CONAMA nº 001/86, nº 009/90 nº 010/90.

Em linhas gerais, o processo de licenciamento compreende a emissão de licenças em três etapas distintas, mediante o cumprimento de sucessivas exigências legais. Os três tipos de licenças previstas na legislação são:

- Licença Prévia (LP), expedida na fase preliminar do planejamento da atividade, contendo os requisitos básicos a serem atendidos nas fases de localização, instalação e operação, observados os planos municipais, estaduais ou federais de uso do solo;
- Licença de Instalação (LI), autorizando o início da implantação do empreendimento, conforme as especificações constantes do projeto executivo aprovado;
- Licença de Operação (LO), autorizando, após as verificações necessárias, o início da atividade licenciada e o funcionamento de seus equipamentos de controle de poluição, de acordo com o previsto nas Licenças Prévia e de Instalação.

Os empreendimentos de mineração licenciam-se segundo este modelo, porém com algumas alterações. Dada a exigência legal de se recuperar a área lavrada, os empreendimentos de mineração apresentam, além dos documentos convencionais a qualquer licenciamento, o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD, como parte integrante do EIA/RIMA e do Plano de Controle Ambiental - PCA.

Devido a esta e às demais peculiaridades da atividade de mineração, as normas e os procedimentos para o seu licenciamento ambiental, regem-se por regulamentação específica calcada nas Resoluções CONAMA 009/90 e 010/90 (D.O.U.28.12.90). Os principais pontos dessas resoluções são:

- dispensa do Licenciamento Ambiental para a fase de exploração (pesquisa prévia e prospecção), exceto nos casos onde esta se fizer acompanhar da produção de minério, mediante o uso de Guia de Utilização;
- obrigatoriedade de apresentação do EIA/RIMA para a obtenção da Licença Prévia (LP), de empreendimentos que explorem minerais das classes I, III, IV, V, VI, VII, VIII e IX;
- possibilidade de dispensa do EIA/RIMA para empreendimentos que explorem minerais da classe II, em função de sua localização, porte e demais particularidades, devendo ser apresentado em substituição o Relatório de Controle Ambiental - RCA, de acordo com as diretrizes do órgão ambiental;
- condicionamento da concessão pelo DNPM, de Portaria de Lavra, para uma jazida, à obtenção da Licença de Instalação de projeto (LI), que é dada mediante a aprovação do EIA/RIMA;
- requerimento da Licença de Operação (LO) condicionada à obtenção da Portaria de Lavra e a implantação dos projetos constantes no Plano de Controle Ambiental - PCA, e aprovados quando da Licença de Instalação;
- obrigatoriedade de apresentação da Licença de Instalação (LI) para a obtenção do Registro do Licenciamento do DNPM.

3.7.1.1 Procedimentos para a obtenção do licenciamento ambiental

O procedimento para a obtenção do licenciamento ambiental de empreendimentos de mineração não é único. Este é função do Estado onde se realiza o licenciamento e do tipo de regime de autorização a que está submetida a substância mineral a ser explorada.

As variações estaduais restringem-se à nomenclatura das licenças e à estrutura do sistema de licenciamento, não alterando, em nenhum momento, o procedimento geral. O mesmo não se pode dizer dos regimes de aproveitamento. Estes dividem o processo de licenciamento em dois, dando-lhes encaminhamentos distintos, como mostrado nos sub-ítem a seguir.

a) Regime de Autorização de Pesquisa e Concessão de Lavra

A exploração dos minerais definidos pelo Código de Mineração nas classes I, III, IV, V, VI, VII, VIII e IX licenciam-se segundo este procedimento. Os documentos necessários para cada etapa do licenciamento estão resumidos no Quadro 3.3 a seguir.

Quadro 3.3 - Documentos necessários ao licenciamento de empreendimentos sob o regime de autorização e concessão.

TIPO DE LICENÇA	DOCUMENTOS NECESSÁRIOS
Licença Prévia - LP (fase de planejamento e viabilidade do empreendimento)	Requerimento de licença Prévia - LP. Cópia da publicação do pedido da LP. Apresentação do EIA/RIMA ou RCA.
Licença de Instalação - LI (fase de desenvolvimento da mina, de instalação do complexo minerário, inclusive a usina, e implantação dos projetos de controle ambiental)	Requerimento de Licença de Instalação. Cópia da publicação da Licença Prévia. Cópia da autorização de desmatamento. Licença da Prefeitura Municipal. Plano de Controle Ambiental - PCA. Cópia da publicação do pedido da LI.
Licença de Operação - LO (fase de lavra, beneficiamento e acompanhamento de sistemas de controle ambiental)	Requerimento de Licença de Operação Cópia da publicação da LI. Cópia da publicação do pedido da LO. Cópia do registro de Funcionamento.

Fonte: Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, 1992

b) Regime de Licenciamento

Este tipo de licenciamento é exclusivo para o aproveitamento dos minerais definidos pelo Código de Mineração na Classes II. Os documentos necessários para cada etapa do licenciamento estão resumidos no Quadro 3.4. a seguir.

Quadro 3.4 - Documentos necessários ao licenciamento ambiental de empreendimentos sob o regime de licenciamento.

TIPO DE LICENÇA	DOCUMENTOS NECESSÁRIOS
Licença Prévia - LP	Requerimento de licença Prévia - LP. Cópia da publicação do pedido da LP. Apresentação do EIA/RIMA ou RCA.
Licença de Instalação - LI	Requerimento de Licença de Instalação. Cópia da publicação da Licença Prévia. Cópia da autorização de desmatamento. Licença da Prefeitura Municipal. Plano de Controle Ambiental - PCA. Cópia da publicação do pedido da LI.
Licença de Operação - LO	Requerimento de Licença de Operação Cópia da publicação da LI. Cópia da publicação do pedido da LO. Cópia do registro de Funcionamento.

Fonte: Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, 1992

A título de exemplo, apresenta-se a seguir nas Figuras 3.1 e 3.2 os procedimentos adotados no Estado de São Paulo para ambos os regimes de aproveitamento. Ressalta-se, no entanto, que neste estado a CETESB não emite a Licença Prévia - LP, adotando apenas as Licenças de Instalação e de Operação²².

²² Resolução da Secretaria de Meio Ambiente - SMA nº42 de 29.12.94 amplia esse processo através das seguintes alterações: (i) possibilidade de mais uma audiência pública que poderá ocorrer antes da apresentação do RIMA; (ii) instituição de Câmaras Técnicas Permanentes do CONSEMA; (iii) emissão pela SMA, de Licença Prévia-LP; e (iv) fixação de prazos nas Licenças de Instalação e Funcionamento emitidas pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Básico e de Defesa do Meio Ambiente-CETESB.

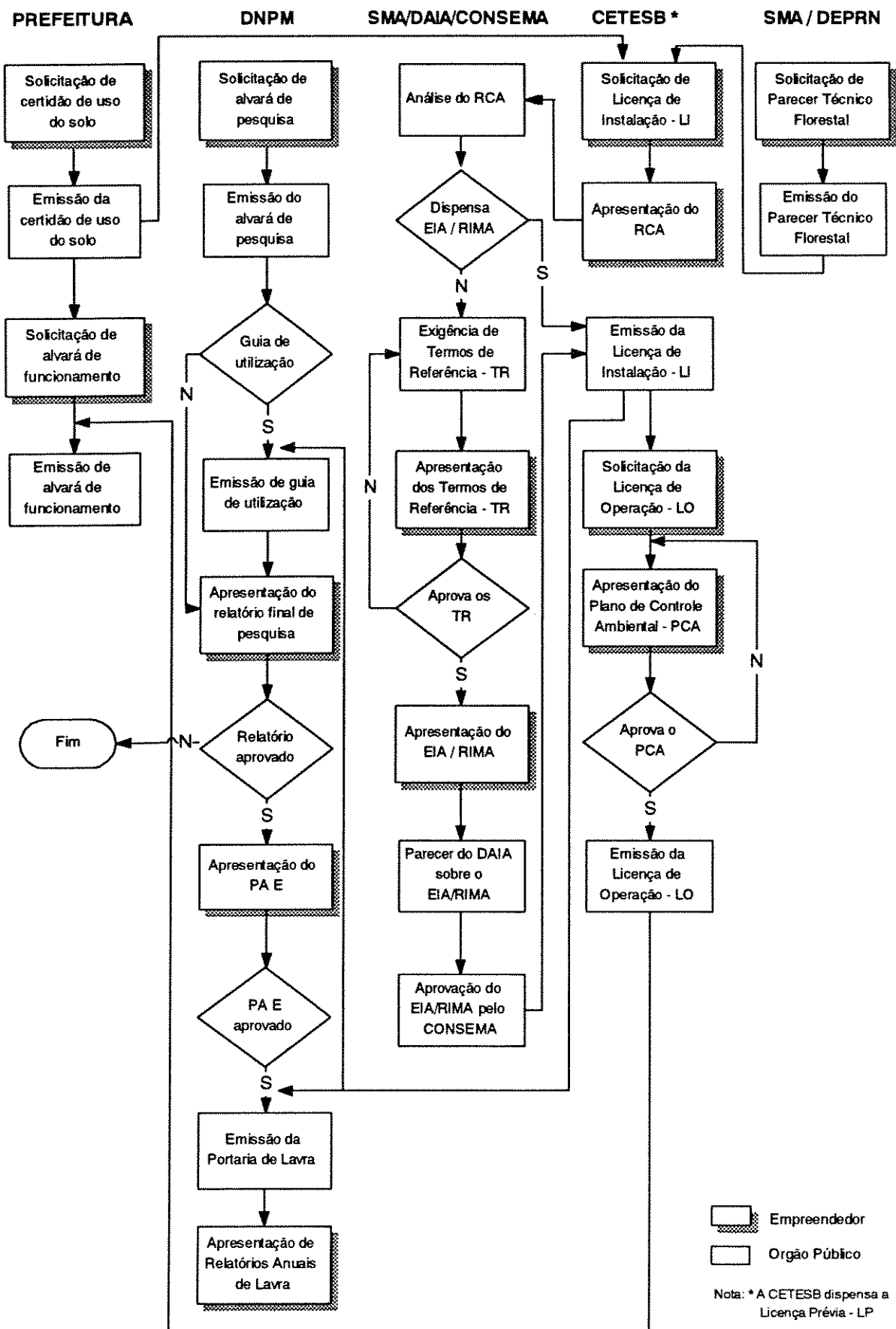


Figura 3.1 - Fluxograma para o Regime de Autorização de Pesquisa e Concessão de Lavra.

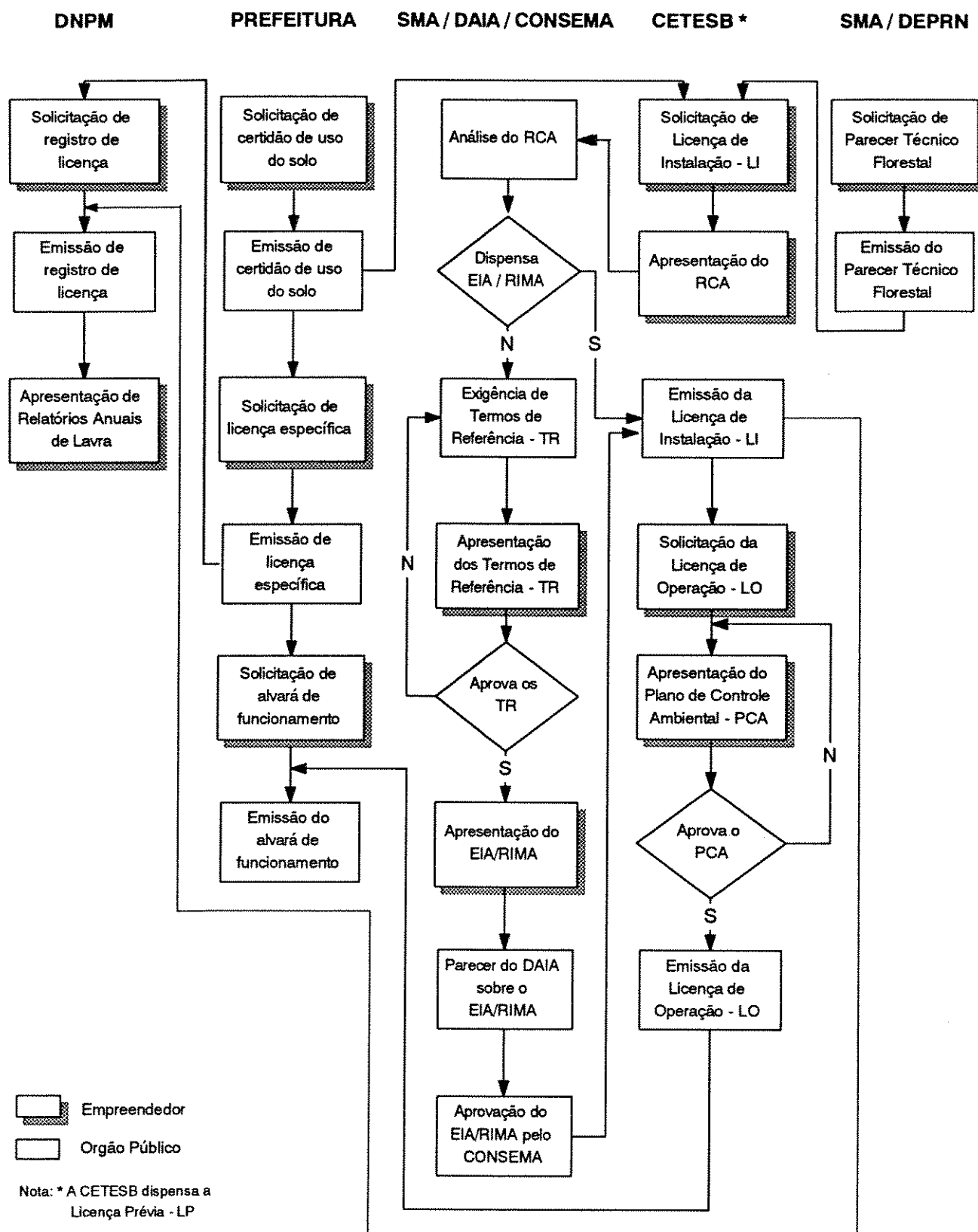


Figura 3.2 - Fluxograma para o Regime de Licenciamento

3.7.1.2 Documentos específicos para o licenciamento mineral

Face a especificidade do licenciamento ambiental de empreendimentos minerários, diferentes documentos são exigidos durante todo o processo. Muitos deles são passíveis de serem utilizados como instrumentos de um sistema de gerenciamento ambiental, como demonstrado no item 4.3 dessa dissertação.

a) Estudo de Impacto Ambiental - EIA/RIMA

A obrigatoriedade de realização de estudos prévios de impacto ambiental objetiva compatibilizar o desenvolvimento de atividades econômicas ou sociais com a proteção do meio ambiente. Esta obrigatoriedade é dada pelo art.225 da Constituição Federal e pela Lei Federal 6.938/81 (regulamentada pelo Decreto 88.351/83, e alterações: Leis 7.804/89 e 8.028/90 e pelo Decreto 99.274/90), bem como por constituições estaduais e leis orgânicas e demais leis municipais.

Sua elaboração, contudo, baseia-se nas seguintes Resoluções CONAMA:

- Resolução CONAMA 001/86, que regulamenta os critérios básicos segundo os quais serão exigidos os estudos de impacto ambiental;
- Resolução CONAMA 010/90, que dá competência aos Estados para decidir sobre a dispensa da exigência do EIA/RIMA para a exploração de bens minerais da classe II e a sua substituição pelo Relatório de Controle Ambiental-RCA e o respectivo Plano de Controle Ambiental-PCA.

Os principais pontos destas resoluções, no que se refere à mineração são os seguintes:

- o estudo de impacto ambiental e seu respectivo relatório devem ser feitos por equipe multidisciplinar e independente do empreendedor;
- o EIA/RIMA deve ser apresentado ao órgão estadual competente, ou ao IBAMA, nos casos de se tratar de empreendimentos localizados em áreas de patrimônio nacional (Zona Costeira, Mata Atlântica, Pantanal e Região Amazônica);

- o RIMA deve apresentar linguagem objetiva e adequada, a fim de possibilitar sua compreensão pelo público e demais órgãos interessados;
- o órgão estadual competente, sempre que achar necessário, pode promover audiência pública com os interessados para a discussão do RIMA (Resolução CONAMA nº 009/87)²³.

b) Relatório de Controle Ambiental - RCA

Dependendo do porte do empreendimento, do ecossistema atingido, e à critério do órgão licenciador estadual, o EIA/RIMA pode vir a ser substituído pela apresentação do Relatório de Controle Ambiental- RCA. Este deverá, no entanto, conter os elementos relativos à concepção do projeto; à caracterização ambiental do sítio e do seu entorno, e os impactos previstos, bem como a indicação das medidas mitigadoras de controle e de recuperação final da área.

c) Plano de Controle Ambiental - PCA

O Plano de Controle Ambiental - PCA é o documento que contém as diretrizes para o monitoramento ambiental, bem como os projetos executivos de implantação das medidas mitigadoras ou corretivas e, ainda, o Plano de Recuperação da Área Degradada. Sua obrigatoriedade é dada pela Resoluções CONAMA 009/90. E, de sua aprovação pelo órgão ambiental, depende a Licença de Instalação.

d) Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD

A recuperação de áreas degradadas foi prevista inicialmente na Política Nacional de Meio Ambiente (Lei 6.938/81) que incluiu a recuperação da qualidade ambiental como um dos seus objetivos. Posteriormente, a Constituição Federal de 1988, no seu art. 225 ratificou esta intenção, ao afirmar "aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei".

²³ A audiência pública poderá ainda ser requerida por cidadãos, associações, ou pelo Ministério Público.

A regulamentação da lei 6.938/81, restrita ao caso da mineração deu-se através do Decreto 97.632/89 que estabeleceu: 180 dias para que os empreendimentos já existentes apresentassem o seu PRAD; e a obrigatoriedade deste junto ao EIA/RIMA de novos empreendimentos. A partir daí os Estados passaram a incorporar essas normas às suas legislações, mediante resoluções próprias. Porém sempre com a orientação técnica de colocar o plano de recuperação em prática concomitantemente às etapas implantação e de lavra.

3.7.2 Mineração em áreas específicas

Para estar licenciado, todo e qualquer empreendimento de mineração deve estar em consonância com os objetivos básicos da Política Nacional do Meio Ambiente, garantindo não só a proteção dos recursos naturais, mas também a sua compatibilização com as formas de uso e ocupação das áreas circunvizinhas. No entanto, muitas das atividades de uso e ocupação do solo são disciplinadas por normas legais que chegam a restringir ou, até mesmo, inibir a sua compatibilização com a mineração.

Segundo MINEROPAR (1991), o desenvolvimento das atividades de mineração encontra limitações administrativas ou similares nas seguintes áreas:

- indígenas, onde o aproveitamento dos recursos minerais depende de autorização do Congresso Nacional, ouvidas as comunidades indígenas e a FUNAI (devido ao regime tutelar a que estão submetidas as comunidades indígenas;
- tombadas, onde as restrições não são absolutas e a atividade de mineração depende de autorização dos órgãos específicos (art. 1 ,2 , 13 e 18 do D.lei 25/37, modificado pelas Leis 3.924/61, 6.902/75 e 7.347/85);
- bens culturais, científicos, históricos e artísticos, com restrições idênticas às áreas tombadas, acrescida de cuidados especiais à proteção do patrimônio espeleológico (Resolução CONAMA nº 005/87);
- proteção aos mananciais, onde o aproveitamento dos recursos minerais depende do assentimento das autoridades sob cuja jurisdição estiver a área;

- unidades de proteção ambiental, que envolvem: (i) unidades de conservação (Florestas Nacionais, Estaduais e Municipais, Áreas de Proteção Ambiental - APAs, Áreas de Relevante Interesse Ecológico - ARIEs, Áreas de Interesse Especial, Áreas Especiais de Interesse Turístico, Locais de Interesse Turístico e Áreas Naturais Tombadas; e (ii) unidades de preservação (Parques, Reservas Biológicas, Estações e Reservas Ecológicas, Hortos Florestais e Estradas), e onde não é permitida a mineração, à exceção das APAS, onde esta atividade pode ser exercida mediante restrições, e da AIREs, onde a legislação é omissa;
- áreas circundantes às Unidades de Conservação, num raio de até 10 quilômetros, que condiciona a concessão do licenciamento ambiental à aprovação do órgão administrador da Unidade (Resolução CONAMA nº 013/90, § único do art. 2º);
- outras atividades, usos e ocupação de solo, onde a Lei de zoneamento pode conter restrições ou proibições à atividade mineral, ou até mesmo desconsiderá-la mediante o desconhecimento de seus elaboradores e executores.

4. GERENCIAMENTO AMBIENTAL

O gerenciamento ou gestão ambiental, enquanto conjunto de técnicas e procedimentos voltados à administração de demandas ambientais potencialmente geradoras de conflitos, pode ser usado em ambas as administrações pública e privada.

A serviço dos órgãos governamentais o gerenciamento ambiental constitui-se em instrumento político de melhoria da qualidade ambiental, ou de prevenção de sua degradação. Para tanto, serve-se dos seguintes instrumentos: sistemas tradicionais de controle, envolvendo regulamentos, normas e padrões ambientais; planejamento e/ou zoneamento ambiental; mecanismos de mercado, que compreendem impostos de emissão, multas e autorizações negociáveis; e penalidades administrativas, civis e criminais.

No setor privado, o gerenciamento ambiental interage não só com as políticas governamentais e a legislação correlata, mas também com as demandas e pressões da opinião pública, com as tendências do mercado, e, mais recentemente, com a busca pela qualidade total. Os sub-ítem a seguir abordam com mais detalhes estas e as demais particularidades do gerenciamento ambiental a nível empresarial.

4.1 Gerenciamento ambiental a nível empresarial

Frente à crescente preocupação em relação à variável ambiental por parte da sociedade, é cada vez maior o número de empresas a integrar a preservação do meio ambiente em suas gestões administrativas, seja como uma nova atividade de rotina, seja na discussão de cenários alternativos.

Mesmo assim, pouco se conhece sobre o gerenciamento ambiental como uma atividade administrativa a serviço da iniciativa privada. O propósito deste item é resgatar e organizar as informações bibliográficas disponíveis sobre esse assunto e, com isso, criar um quadro geral do "estado da arte" das práticas administrativas voltadas ao controle ambiental.

4.1.1 Definições

O conceito de gerenciamento ambiental a nível empresarial não apresenta ainda um significado *stricto sensu*. Devido aos diferentes enfoques que as empresas dão a essa atividade ainda nova no âmbito das preocupações gerenciais, inúmeras são as definições sobre este tema existentes na literatura. Destas, quatro merecem destaque:

- "gerenciamento ambiental é a capacidade de colocar em prática as diretrizes de proteção, conservação e melhoria do meio ambiente, por meio de atitudes e medidas concretas, buscando sempre transmiti-las e compartilhá-las com a comunidade". (INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO - IBRAM, 1992);
- "gerenciamento ambiental é a integração de sistemas organizacionais e programas a fim de permitir: (i) o controle e a redução dos impactos no meio ambiente, devido a operações ou produtos; (ii) cumprimento das leis e normas ambientais; (iii) desenvolvimento e uso de tecnologias apropriadas para minimizar ou eliminar resíduos industriais; (iv) monitorização e avaliação dos processos e parâmetros ambientais; (v) eliminação ou redução dos riscos ao meio ambiente e ao homem; (vi) utilização de tecnologias limpas (*clean technologies*), com o objetivo de minimizar os gastos de energia e materiais; (vii) melhoria do relacionamento entre a comunidade e o Governo; (viii) antecipação de questões ambientais que possam causar problemas ao meio ambiente e, principalmente, à saúde humana." (VIANA & VERONESE, 1992);
- "gerenciamento ambiental é a parte do sistema global de gestão que inclui a estrutura funcional, responsabilidades, práticas, processos, procedimentos e recursos para a definição e realização da política de meio ambiente da companhia" (COMUNIDADE ECONÔMICA EUROPÉIA - CEE, 1993);
- "gerenciamento ambiental são aqueles aspectos da prática gerencial global (incluindo planejamento) que determinam e implementam a política ambiental da companhia." (BRITISH STANDARDS INSTITUTION - BSI, 1992).

Comparando-se estas definições, percebe-se que qualquer uma delas congrega, além das questões administrativas tradicionais, uma série intrincada de inter-relações entre diversas ciências, tais como: economia, biologia, direito, administração, engenharia, sociologia, geologia, etc.. E mais: que o

aprimoramento desse tipo de gerenciamento tende a ser custoso, não apenas pela sua essência, a administração de demandas que inevitavelmente geram conflitos especialmente políticos e econômicos, mas também e principalmente, pela necessidade de se ter habilidade em lidar com ambigüidades e de se pensar em redes e não em hierarquias, atitudes pouco comuns aos gerentes convencionais.

4.1.2 Evolução histórica

O conceito de gerenciamento ambiental empresarial e sua evolução no decorrer do tempo podem ser melhor entendidos analisando-se, não só a forma pela qual as empresas procuram solucionar os seus problemas ambientais, como também o processo de adaptação das mesmas às mudanças do ambiente externo à organização.

Um breve histórico a partir da revolução industrial mostra terem sido adotados, até o momento, quatro enfoques distintos para o trato das questões ambientais decorrentes das atividades das empresas: diluição da poluição; controle ambiental nas saídas; integração desses controles nas práticas e processos industriais; e, integração do controle na gestão administrativa.

Assim, em um primeiro momento, a questão ambiental foi entendida como sendo somente aquela relativa à poluição gerada pelas atividades industriais. Neste caso a solução proposta foi a diluição desta poluição. Porém, o aumento do número de indústrias, a diversificação dos poluentes e a consequente saturação dos meios receptores inviabilizaram esse princípio, obrigando sua substituição.

Na década de 70 esta visão começa a mudar. O enfoque das empresas passa, então, a ser dirigido para o controle da poluição industrial. A fim de adequar-se às exigências dos órgãos governamentais de controle, as empresas dos países desenvolvidos passam a incorporar equipamentos antipoluentes ao processos produtivos, sem, contudo, alterá-los. É a chamada tecnologia de fim de linha, responsável pelo aumento dos custos de produção e pela criação de um novo mercado de produtos e serviços para a depuração da poluição.

Uma segunda geração de técnicas para a redução dos impactos ambientais das empresas surge a partir da década de 80. De caráter preventivo, e com ênfase, segundo BLUMENFELD (1991), no

ciclo de vida dos produtos, essa metodologia consiste na introdução de novos processos de produção menos poluentes, alteração das matérias-primas utilizadas na transformação industrial, cuidados com a destinação do lixo industrial e com os produtos após o uso e, até mesmo, em modificação dos produtos finais. Tudo para se otimizar processos e produtos e, assim, reduzir o desperdício.

Mais recentemente, um novo enfoque vem dando à questão ambiental um tratamento sistêmico dentro das organizações, integrando, para tanto, sistemas de garantia da qualidade e de gerenciamento ambiental. Na opinião de CAIRNCROSS (1992), as companhias que levam a sério o meio ambiente tendem a mudar não só os seus processos e produtos, mas também a sua própria forma de funcionamento, transformando suas responsabilidades ambientais em mais um aspecto da busca pela qualidade total. É o que resumidamente DAGNINO & GIRAFA (1993) chamam de reorientação cultural da organização.

O reflexo mais consistente dessa nova tendência de enfrentamento da degradação ambiental são as normas da *British Standards Institution - BSI*, e as normas da *International Organization for Standardization - ISO*. Enquanto a Norma BS 5750 e a Série ISO 9000 tratam dos processos que dão suporte à qualidade, a Norma BS 7750 e a Série 14000 (futura "ISO 9000 Verde") estabelecem os procedimentos que asseguram que a qualidade alcançada e seus respectivos processos não provocam danos ambientais. Perfeitamente integradas, esses dois conjuntos de normas permitem às empresas um melhor desempenho ambiental, integrando para tanto, gerenciamento da qualidade e gerenciamento ambiental.

A outra maneira de se compreender como as empresas passam a considerar a variável meio ambiente na formulação de suas estratégias é através da análise do processo pelo qual essas empresas se adaptam às mudanças ocorridas no ambiente externo à organização. O estudo da evolução das organizações a partir da Teoria da Administração mostra como isto se dá.

Tradicionalmente, segundo DAFT apud VARELA (1993), as teorias das organizações sempre tenderam a ver a organização como um sistema fechado e autônomo, onde superdimensionava-se a importância do funcionamento interno e desconsiderava-se a dependência organizacional do ambiente externo. Era o tempo da Administração Científica e Clássica e de seus teóricos: Taylor, Gantt, Gilbreth, Ford, Fayol e Urwick.

Mudanças econômicas ocorridas a partir de meados da década de 50 redirecionaram esta visão. FARAH (1978) corrobora esta afirmação. Para ele as funções dos administradores, restritas anteriormente ao nível produtivo, não mais atendem às crescentes exigências do meio externo à empresa. Mudam-se as preocupações. Agora as empresas passam a pensar em como se adaptar às exigências do meio que as cerca e, não mais, em como produzir de maneira mais racional.

A partir desse momento, no entender de FIALHO (1976), mudam-se os valores das organizações. Para manter-se no mercado e/ou crescer não basta mais ter eficiência operacional a partir de uma empresa organizada. É preciso ajustar-se ao ambiente, antecipar-se às mudanças e, se possível, induzir no ambiente mudanças favoráveis à empresa, explorando sempre as oportunidades que a dinâmica do ambiente comercial propicia, como por exemplo: a aceleração das mudanças tecnológicas, a inovação dos processos e dos produtos, e as mudanças nos gostos e costumes dos consumidores.

Nesse novo cenário, firma-se então o conceito de excelência ambiental, onde, segundo DONAIRE (1994), as empresas são avaliadas não só por seu desempenho produtivo e econômico, mas também por seu desempenho em relação ao meio ambiente. Com isso, crescem em importância os aspectos relativos à proteção do meio ambiente, os quais deixam de ter apenas um caráter punitivo, para se transformarem em fatores de ameaças e oportunidades às organizações.

4.1.3 Formas de percepção da variável ecológica

Como visto, uma das exigências externas que mais tem preocupado as empresas é, sem dúvida, a preservação do meio ambiente. Surgida na década de 80 e com rápida penetração no mercado nos anos 90, essa variável tem sido absorvida pelas empresas sob as mais variadas formas. Os motivos que levaram as empresas a considerar a variável ecológica em suas estratégias são apresentados a seguir mediante a reprodução dos resultados de três pesquisas.

A primeira delas, diz respeito à pesquisa realizada por TAYLOR (1992) envolvendo as dezesseis principais companhias dos setores de mineração, manufatura, tecnologia e serviço, que atuam no Canadá, Dinamarca, França, Alemanha Ocidental e Reino Unido. Os dois motivos apontados pelos diretores dessas companhias como os principais responsáveis pela mudança de atitude de suas empresas em relação à preservação ambiental são apresentados na Tabela 4.1.

Tabela 4.1 - Eventos que deram origem às mudanças de atitude das empresas em relação à preservação ambiental.

EMPRESAS	PAÍS	SETOR	LEG	TEC	ONG	SOL	NEG	TQM	MAT	INC
INCO	Canadá	Mineração	♦		♦					
IBM	Canadá	Comput.		♦			♦			
GEN. MOTORS	Canadá	Automóv.	♦		♦					
Mc DONALD's	Canadá	Restauran.			♦	♦				
NOVO NORDISK	Dinamar.	Farmac.	♦	♦						
DANFOSS	Dinamar.	S Controle		♦		♦				
IRMA	Dinamar.	Alimentos				♦	♦			
AEG	Aleman.	Autom.		♦			♦			
MERC. BENZ	Aleman.	Automóv.	♦♦							
SHERING	Aleman.	Agroquím.	♦		♦					
BSN	França	Alimentos	♦		♦					
R. POULENC	França	Química						♦		♦
PÉCHINEY	França	Al-Embal.		♦			♦			
SHELL UK OIL	R. Unido	Petróleo	♦						♦	
L. BROTHERS	R. Unido	Detergente		♦		♦				
BRITISH TELECOM.	R. Unido	Telecom.						♦	♦	
TOTAL (%)			25	19	16	12,5	12,5	6	6	3
Nota: LEG = Legislação; TEC = Melhoria da tecnologia; ONG = Grupos ambientalistas; SOL = Solicitação de clientes e empregados; NEG = Novos negócios; TQM = Sistemas de controle de qualidade; MAT = Orientação da matriz; INC = Acidente.										

Fonte: Taylor (1992), modificado.

Para as empresas da Europa e de todo o mundo ocidental, esses fatores não são muito diferentes. Pesquisa realizada por WAHSTRÖM (1993) mostra que esses fatores são:

1º opinião pública, pois ser apontado como causador de poluição ambiental prejudica a imagem da empresa e pode reduzir o número de clientes;

2º Leis e regulamentos novos, uma vez que, vista desta forma, a poluição é um assunto dispendioso;

3º aumento de responsabilidade, na medida em que as empresas podem pagar multas e até ter o seu responsável condenado à prisão, caso transgridam as leis ambientais;

4º o fato da prevenção compensar, pois a eliminação de resíduos e emissões pode baixar custos de estocagem e manuseio e economizar energia;

5º novos negócios, já que o mercado de despoluição do meio ambiente está crescendo em mais de 10% a.a. nos países da Comunidade Econômica Européia;

6º aumento da credibilidade, pois um bom desempenho ambiental pode entusiasmar o público e influenciar favoravelmente os legisladores;

Pesquisa semelhante realizada no Brasil por NEDER(1991) envolvendo quarenta e oito empresas dos setores automobilístico, auto-peças, material de transporte, metalúrgico, bens de capital, petroquímico, químico, farmacêutico, higiene, siderúrgico, vidreiro, alimentos, bebidas, açúcar e álcool, papel e celulose, e têxtil mostra como estas transformações vem ocorrendo no país. A Tabela 4.2, a seguir, fornece uma síntese dos eventos que deram origem às atividades de controle da poluição por parte das empresas pesquisadas.

Tabela 4.2 - Evento que deu origem às atuais atividades de controle da poluição em 48 organizações industriais (1989/91).

NATUREZA DOS EVENTOS	Nº ABSOLUTO	(%)
1. Legislação pública (controle da poluição)	28	58,24
2. Necessidade organizacional	6	12,53
3. Atender a reclamações dos empregados ou da população	3	6,26
4. Melhoria tecnológica (projeto, processos ou prod. direta)	2	4,17
5. Orientação da matriz fora do Brasil	2	4,17
6. Problemas graves de higiene e segurança do trabalho	1	2,13
7. Tendência geral de modernização da empresa	1	2,08
8. Não respondeu	5	10,42
Total	48	100,00

Fonte: NEDER (1991)

4.1.4 O papel do gerenciamento ambiental

Discutir o papel do gerenciamento ambiental dentro de uma organização é tratar de suas responsabilidades e atribuições. Neste sentido, é de grande valia conhecer-se, além do tipo de atividade a que a empresa se dedica, o seu nível de envolvimento com a variável ecológica e as diferentes formas de tratamento por ela dispensada a esta questão. O modelo descrito por ACKERMAN & BAUER (1976) para o processo de conscientização social das organizações e adaptado por DONAIRE (1994) para a questão ambiental, serve muito bem a este propósito. O Quadro 4.1 sumariza as diferentes fases de abordagem da variável ecológica proposta por esses autores.

Quadro 4.1 - Fases de envolvimento organizacional no processo de conscientização social das organizações.

NÍVEL ORGANIZACIONAL	FASES		
	PERCEPÇÃO	COMPROMISSO	AÇÃO
Cúpula	<ul style="list-style-type: none">• Reconhece a importância na política organizacional• Escreve e comunica essa importância aos grupos externos• Desenvolve projetos internos	<ul style="list-style-type: none">• Obtém conhecimento• Contrata assessoria especializada	<ul style="list-style-type: none">• Obtém compromissos organizacionais;• Modifica padrões de desempenho organizacional
Assessoria especializada		<ul style="list-style-type: none">• Soluciona problemas técnicos• Desenvolve sistema de aprendizado nos níveis técnicos/administrativos• Desenvolve sistema de interpretação do ambiente externo• Representa a organização externamente	<ul style="list-style-type: none">• Provoca alterações nas unidades operacionais• Aplica os dados desenvolvidos na avaliação de desempenho organizacional
Unidade administrativa			<ul style="list-style-type: none">• Incorpora função na atividade linha da estrutura organizacional• Modifica os processos e investe recursos• Dissemina a responsabilidade por toda a organização
Nota: PERCEPÇÃO: preocupação social existe, mas está especificamente ligada com a organização; COMPROMISSO: Fica clara a implicação da organização mas a obrigatoriedade da ação é reduzida; Ação: exige ações específicas da organização e torna-se possível a ocorrência de sanções.			

Fonte: ACKERMAN & BAUER (1976), apud DONAIRE (1994)

Assim, dependendo do estágio de desenvolvimento administrativo em que a empresa se encontra - fase de percepção, do compromisso ou da ação - diferentes atribuições poderão ser imputadas a esta atividade/função. Frente a esta situação, pouco consenso existe dentro das empresas a respeito do que pode ou deve ser feito pela sua área de meio ambiente. Um exemplo claro dessa situação são as diferentes formas e denominações dadas a essa atividade/função: gerência, coordenadoria, departamento, assessoria, etc..

Mesmo assim, na opinião de DONAIRE (1992), é possível integrar as atividades referentes ao meio ambiente com todos os demais setores da empresa. Visto dessa forma, o gerenciamento ambiental deve desempenhar suas funções de modo a interagir com a (o):

- Produção, a fim de reduzir o consumo de energia e de matérias-primas, minimizar a produção de resíduos e de efluentes, ou mantê-los dentro dos padrões legais;
- Manutenção, para auxiliá-la a manter e a melhorar os padrões de qualidade ambiental;
- Pesquisa & Desenvolvimento, no sentido de acompanhar e apoiar as pesquisas que tenham como objetivo a melhoria da qualidade ambiental, seja na concepção do produto, nos materiais usados, no processo de manufatura, seja nas características do seu uso final;
- Suprimentos, para desenvolver recursos alternativos, ou reciclados, ou para gerenciar a estocagem, manuseio e descarte de produtos perigosos;
- *Marketing*, a fim de contribuir para a concepção e o desenvolvimento de produtos ambientalmente corretos;
- Recursos Humanos, para desenvolver programas de conscientização e treinamento;
- Saúde e Segurança, no sentido de, não só monitorar o ambiente de trabalho, com vistas a eliminar ou reduzir a exposição dos funcionários aos agentes insalubres, mas também de participar e contribuir no estabelecimento de planos de emergência para as situações de acidentes ambientais;
- Financeiro, para desenvolver esquemas especiais de avaliação de indicadores financeiros ambientais, ou para aproveitar benefícios fiscais específicos, tais como prazos mais longos,

depreciação acelerada, abatimento de imposto, etc.;

- Planejamento, a fim de atuar junto a avaliação de novas plantas, ou na modificação das instalações já existentes;
- Jurídico, para auxiliá-lo na interpretação e implementação das leis ambientais.
- Comunicação, mediante a elaboração e execução de programas integrados voltados às visitas da comunidade.

4.1.5 Políticas e diretrizes de gerenciamento ambiental

A experiência tem demonstrado que qualquer atividade só tem continuidade e sucesso dentro de uma organização quando sua administração nela se engaja. Com relação à questão ambiental isto não é diferente. Mudanças de postura em relação ao meio ambiente só se realizam de verdade quando a direção da organização se volta firmemente para esse propósito, do contrário, nada acontece.

Dessa forma, é vital para a implantação de uma política de meio ambiente que ela passe a integrar os valores da organização. Só se fazem políticas de meio ambiente efetivas através do estabelecimento de princípios e diretrizes que reflitam o pensamento e as intenções da alta administração. Caso contrário, elas estarão fadadas ao insucesso (ABIQUM, 1992).

Políticas ambientais públicas são imprescindíveis para a implantação de sistemas de gerenciamento ambiental através da norma BS 7750 ou da Série ISO 14000, pois estas representam o compromisso da organização no tocante ao seu desempenho ambiental.

Dada a importância dessas políticas para as empresas, muitas entidades de classe desenvolvem iniciativas destinadas a demonstrar o comprometimento voluntário do setor na melhoria do desempenho ambiental de seus associados. Um exemplo dessa postura é a Carta de Princípios Para o Desenvolvimento Sustentável do Instituto Brasileiro de Mineração - IBRAM. Por este documento as empresas associadas comprometem-se a:

- avaliar, planejar, construir e operar as instalações da empresa em obediência à legislação aplicável à proteção do meio ambiente, dos empregados e da população em geral;
- empregar as melhores e mais efetivas práticas de gerenciamento ambiental e de minimização de riscos ao meio ambiente, mesmo na ausência de uma legislação específica;
- educar e treinar os empregados para que atuem de forma ambientalmente correta, zelando pela aplicação da política ambiental da empresa;
- manter um programa ativo e permanente de auto-monitorização para assegurar o cumprimento dos requisitos governamentais e da empresa;
- fomentar pesquisas científicas e tecnológicas visando ampliar o conhecimento do impacto das atividades de mineração sobre o meio ambiente, da inter-relação meio ambiente e economia, além da busca de melhores tecnologias;
- trabalhar pró-ativamente através do IBRAM, em conjunto com o governo e o público, para o aperfeiçoamento do ordenamento jurídico no âmbito da proteção ao meio ambiente;
- desenvolver um elevado padrão de comunicação e de entendimento com os governos, empregados e público em geral, especialmente no que diz respeito ao desenvolvimento sustentável.

As diretrizes de gerenciamento, por sua vez, complementam as políticas ambientais, fornecendo às organizações uma referência para o tratamento sistemático dos assuntos ambientais. Diretrizes claras e coerentes são fundamentais para o êxito da política ambiental de qualquer empresa.

Diante dessa necessidade, importantes organizações internacionais têm lançado princípios e diretrizes de gerenciamento ambiental. Três desses princípios são apresentados a seguir.

Ao nível mundial, grande parte das empresas servem-se do documento Diretrizes Ambientais para a Indústria Mundial, para nortear suas ações no tocante à maior responsabilidade ambiental. Editado pela *International Chamber of Commerce - ICC* em 1991, esse documento contempla dezesseis diretrizes, conforme descrito a seguir.

1. **Prioridade Corporativa.** Considerar o gerenciamento ambiental entre as mais importantes prioridades corporativas e como chave determinante para o desenvolvimento sustentável; estabelecer políticas, programas e práticas que conduzam as operações de maneira absolutamente sadia.
2. **Gerenciamento Integrado.** Integrar totalmente essas políticas, programas e práticas em cada atividade, como um elemento essencial de gerenciamento de todas as suas funções.
3. **Processo de Aperfeiçoamento.** Aperfeiçoar continuamente as políticas, os programas e o desempenho ambiental das empresas, levando em conta o desenvolvimento técnico, o conhecimento científico, os requisitos dos consumidores e as expectativas da comunidade; fazê-los sempre tendo como ponto de partida a regulamentação em vigor; e aplicá-los indistintamente no plano internacional.
4. **Formação de Pessoal.** Formar, treinar e motivar o pessoal para desempenhar suas atividades de maneira responsável, face ao ambiente.
5. **Avaliação Prévia.** Avaliar os impactos ambientais antes de iniciar novas atividades ou projeto e antes de desativar uma instalação ou abandonar um local.
6. **Produtos e Serviços.** Desenvolver e fornecer produtos e serviços que não produzam impacto indevido sobre o meio ambiente e que sejam: seguros em sua utilização, econômicos em termos de consumo de energia e de recursos naturais, recicláveis, reutilizáveis, ou de disposição final não perigosa.
7. **Orientação ao Usuário.** Orientar e, onde seja relevante, educar os usuários, distribuidores e o público em geral, no uso, transporte, estocagem e disposição dos produtos de modo seguro, utilizando informações similares para o fornecimento de serviços.
8. **Instalações e Operações.** Projetar, desenvolver e operar instalações, bem como conduzir atividades, levando em consideração o uso eficiente de energia e materiais, o uso sustentado de recursos renováveis, a minimização de impactos ambientais diversos, a geração de resíduos e a disposição segura e responsável destes últimos.

9. Pesquisas. Conduzir ou apoiar pesquisas sobre impacto ambiental de matérias-primas, produtos, processos, emissões e resíduos associados à empresa e sobre os meios de reduzi-los.
10. Medidas Preventivas. Adequar a fabricação, a comercialização, o uso de produtos e serviços, ou a administração das atividades, de forma compatível com o conhecimento técnico e científico, a fim de evitar séria ou irreversível degradação ambiental.
11. Empreiteiros e Fornecedores. Promover a adoção desses princípios pelos empreiteiros, encorajando-os, e onde for apropriado, exigindo o aperfeiçoamento de suas práticas, de modo compatível com as da empresa; encorajar a mais ampla adoção desses princípios pelos fornecedores.
12. Planos de Emergência. Desenvolver e manter, onde existam riscos significativos, planos de emergência em combinação com os serviços dedicados a esse fim, autoridades envolvidas e comunidade local, levando em conta o impacto potencial além dos limites da empresa.
13. Transferência de Tecnologia. Contribuir para a transferência de tecnologia e métodos de gestão ambientalmente sadios, tanto para os setores público como privado.
14. Contribuição para o Esforço Comum. Contribuir para o desenvolvimento de políticas públicas, de programas empresariais, governamentais e intergovernamentais, e de iniciativas educacionais que valorizem a consciência e a proteção ambiental.
15. Abertura Para o Diálogo. Incentivar a abertura para o diálogo com os empregados e o público, antecipando e respondendo questões que dizem respeito aos riscos potenciais e impactos operacionais de produtos, serviços e resíduos, incluindo os de significado transfronteiriço e global.
16. Atendimento a Legislação e Informação. Aferir o desempenho ambiental, realizar regularmente auditorias ambientais e avaliar o cumprimento das exigências internas da empresa, dos requisitos legais e destes princípios, além de periodicamente fornecer informações à diretoria, aos acionistas, empregados, às autoridades e opinião pública.

No caso particular da mineração, duas coleções de diretrizes merecem destaque: a da Associação Mineira do Canadá, e a do Instituto Brasileiro de Mineração - IBRAM. A primeira, pelo avançado

estágio das empresas canadenses no trato das questões relativas à questão meio ambiente/mineração. A segunda, pela representatividade do IBRAM no campo da mineração empresarial brasileira.

Segundo o Guia de Prática Ambiental da Associação Mineira do Canadá (MAC apud SÁNCHEZ, 1992) as diretrizes ambientais das empresas de mineração devem se ater ao:

- enquadramento em toda a legislação;
- auto-controle, na ausência desta;
- monitorização, através de programas contínuos;
- pesquisas científicas e tecnológicas;
- desenvolvimento de leis futuras;
- melhoria da comunicação.

Para o Instituto Brasileiro de Mineração - IBRAM (1992) as diretrizes a seguir devem necessariamente estar contempladas nas políticas de meio ambiente das empresas de mineração:

- pleno envolvimento da chefia superior e dos acionistas;
- respeito à legislação ambiental em todos os níveis (federal, estadual, ou municipal);
- estabelecimento e observância dos planos de meio ambiente elaborados por exigência legal ou não, tais como Plano Diretor de Meio Ambiente, Estudos de Impacto Ambiental, Plano de Recuperação de Áreas Degradadas e Plano de Controle Ambiental;
- incorporação nos orçamentos de investimentos operacionais das despesas necessárias para o controle da poluição, redução do passivo e dos riscos de acidentes ambientais, e para os programas de monitorização, fechamento e abandono;

- criação e manutenção de estreitos laços de cooperação e diálogo com os órgãos ambientais e a comunidade;
- promoção de treinamento de pessoal para atuação no controle ambiental em cada unidade do sistema produtivo da empresa;
- incentivo ao desenvolvimento e aplicação de métodos e técnicas que visem ao controle da poluição em todas as suas formas.

4.2 Sistemas de gerenciamento e certificação ambiental

Devido à sua crescente importância para as atividades industriais e de comércio, as questões relacionadas com o meio ambiente passaram a ser, na última década, objeto de normalização e certificação, tanto no âmbito nacional, como no internacional.

As normas que mais vêm se desenvolvendo nos últimos anos, dizem respeito à sistemas de gestão ambiental. Ao contrário da rotulagem ecológica, que se fundamentam na certificação dos produtos, estes sistemas atestam todo o processo produtivo, permitindo assim que as empresas tratem a questão ambiental de forma sistêmica, racionando-a com a gestão da qualidade.

Vários países já dispõem deste tipo de normatização: Inglaterra, França, Espanha, Irlanda, Holanda e África do Sul. Destes, abordam-se a seguir a norma inglesa, pelo seu pionerismo e conseqüente importância internacional, e as duas outras dela decorrentes: a Série ISO 14000 e o Sistema Europeu de Eco-gestão e Auditorias - EMAS.

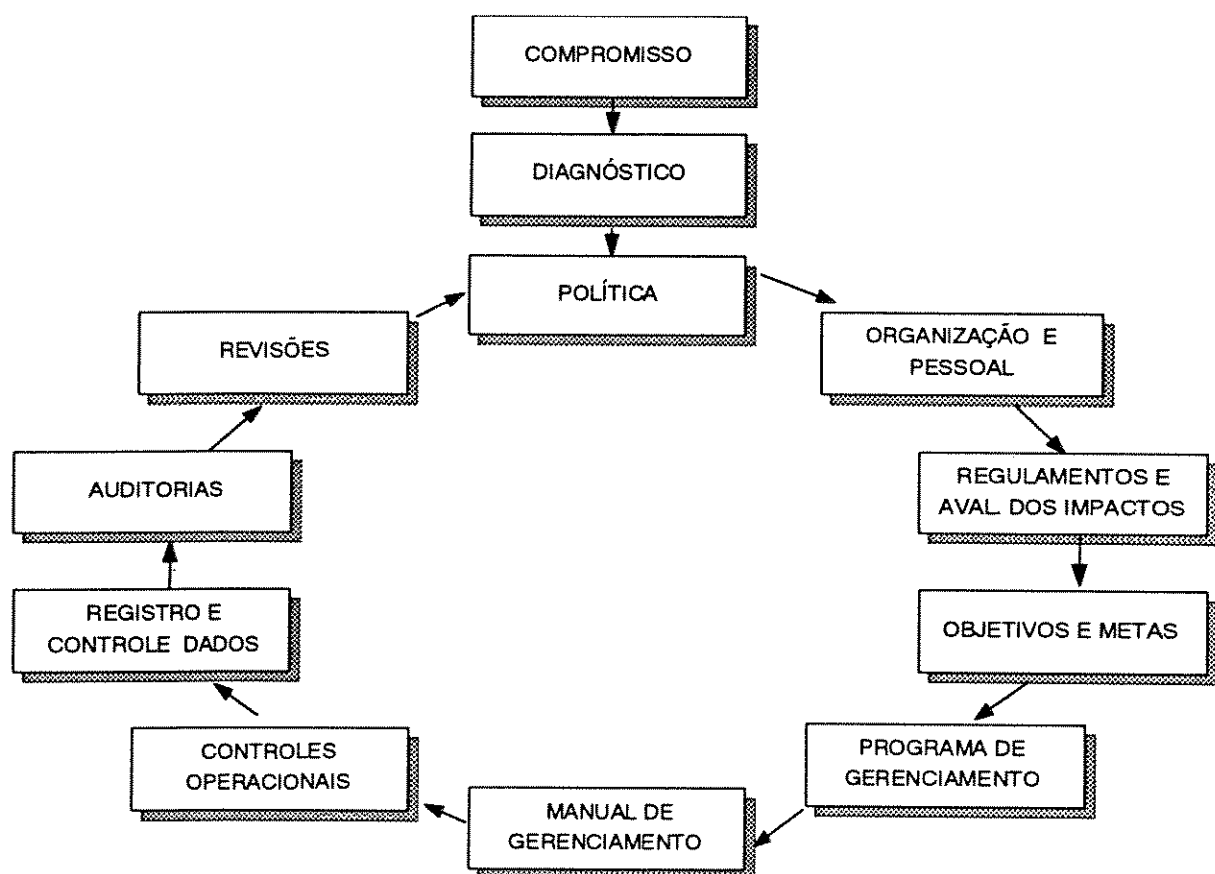
4.2.1 Norma BS 7750

Lançada sob a forma de um projeto piloto pela *British Standards Institution* em abril de 1992, a norma BS 7750 representa a primeira tentativa mundial de normatização e certificação de sistemas de gerenciamento ambiental. Por ter sido concebida sob a forma sistêmica, guarda íntima relação com a norma BS 5750, a qual trata dos Sistemas de Gestão da Qualidade, a exemplo da sua homônima ISO 9000.

Desenvolvida para estimular os empresários do Reino Unido a implementarem sistemas estruturados de meio ambiente capazes de garantir por si só a melhoria contínua da performance ambiental de suas empresas, essa norma logo alcançou dimensão internacional, tornando-se referência para inúmeras outras, dentre as quais, a Série ISO 14000 e o Sistema Europeu de Eco-gestão e Auditorias - EMAS.

Em linhas gerais, a norma BS 7750 especifica os requerimentos para o desenvolvimento, implantação e manutenção de um sistema de gerenciamento ambiental capaz de: (i) assegurar a qualquer empresa o cumprimento de sua política e objetivos ambientais; e (ii) permitir-lhe demonstrar os resultados obtidos (BSI, 1992).

Esse sistema, como mostrado na Figura 4.1, representa um conjunto integrado de práticas e procedimentos estruturados sob a forma de uma seqüência cíclica, os quais propiciam à organização a melhoria contínua de seu desempenho ambiental. Além do mais, é voluntário, pró-ativo, preventivo e genérico, podendo ser aplicado a qualquer tipo de organização.



Fonte: BSI (1992)

Figura 4.1 - Sistema de Gerenciamento Ambiental (BS 7750)

Devido à essas características, sua utilização possibilita à organização, não só, estabelecer um efetivo sistema de gerenciamento como base para um adequado desempenho ambiental, como também, participar de esquemas de certificação ambiental, mediante a realização de auditorias.

Para que isto venha a acontecer a empresa deve satisfazer os requisitos listados a seguir.

1. Compromisso ambiental. A empresa deve estabelecer um sistema de gerenciamento ambiental documentado e que leve em consideração: (i) os efeitos de suas atividades atuais e futuras; (ii) os efeitos de acidentes ou emergências potenciais; (iii) os regulamentos e leis relevantes; (iv) a priorização e quantificação de objetivos e metas; e (v) a sua capacidade de evoluir com mudança de circunstância.
2. Política ambiental. A organização deve definir e documentar a sua política ambiental assegurando: (i) que esta seja relevante para suas atividades, produtos e serviços e respectivos efeitos ambientais; (ii) seja compreendido, implementado e mantido em todos os níveis da organização; (iii) seja do conhecimento público; (iv) inclua o compromisso de melhoria contínua do desempenho ambiental; (v) proveja a definição e a publicação dos objetivos ambientais.
3. Organização e pessoal. A empresa deve definir e documentar as responsabilidades, as autoridades e as interrelações entre as pessoas-chave envolvidas com o gerenciamento ambiental em todos os seus níveis.
4. Efeitos ambientais. A empresa deve estabelecer uma sistemática para: (i) manter atualizado os registros legislativos e regulamentares de seus produtos, atividades e serviços; (ii) receber, documentar e responder comunicações (internas e externas) de pessoas ou entidades interessadas nos efeitos ambientais e seu gerenciamento; (iii) estabelecer e manter procedimentos e registros relativos ao exame e avaliação dos efeitos ambientais de suas atividades, produtos e serviços.
5. Objetivos e metas. A empresa deve estabelecer, documentar e manter procedimentos para especificar os objetivos ambientais e suas respectivas metas em todos os níveis relevantes da organização, considerando: (i) a conformidade com a legislação e regulamentos; (ii) os efeitos ambientais, financeiros e operacionais; (iii) outros requisitos do negócio ou da atividade; (iv) pontos de vista de pessoas ou entidades interessadas; (v) consistência com sua política ambiental; (vi)

quantificação, sempre que possível, dos compromissos de melhoria contínua de desempenho ambiental para períodos de tempo definidos.

6. Programas de gerenciamento ambiental. A empresa deve estabelecer programas específicos para o atendimento dos objetivos e metas, os quais incluirão: (i) designação dos responsáveis pela sua implementação; (ii) meios e recursos necessários para a implementação.
7. Manual e documentação. A empresa deve estabelecer e manter procedimentos para controlar toda a documentação requerida por esta norma, além de elaborar e manter atualizados manuais para a implementação dos programas, os quais deverão: (i) instruir as operações de rotina; (ii) prever procedimentos para condições anormais de operação, incidentes, acidentes e situações potenciais de emergência;
8. Controle operacional. A empresa deve definir as responsabilidades em seu sistema administrativo para assegurar a existência de: (i) instruções para operação e critérios de desempenho dos sistemas de proteção ambiental; (ii) procedimentos para fornecedores e contratados; (iii) monitorização de efluentes; (iv) verificação das não-conformidades.
9. Registros. A empresa deve estabelecer e manter um sistema de registros que demonstre a conformidade com os critérios de gerenciamento ambiental e que destaque os objetivos e metas alcançados.
10. Auditorias ambientais de acompanhamento. A empresa deve estabelecer e manter um plano de auditorias periódicas, com o objetivo de: (i) verificar se as especificações do sistema de gerenciamento ambiental estão sendo efetivamente implementadas; (ii) verificar se o sistema de gerenciamento ambiental está atendendo às necessidades da empresa, especificamente no que se refere à sua política ambiental.
11. Revisões do gerenciamento ambiental. Em intervalos apropriados a empresa fará a avaliação crítica da eficácia do sistema implantado para o cumprimento desta norma, publicando os resultados, caso tenha assumido esse compromisso.

4.2.2 Sistema Europeu de Eco-Gestão e Auditoria

O Sistema Europeu de Eco-Gestão e Auditorias (EMAS: *The Eco-Management and Audit Scheme*) foi concebido pela Comunidade Económica Europeia - CEE para estimular a participação voluntária das empresas em um sistema comunitário de ecogestão e auditoria. Nesse sentido, possibilita: (i) o estabelecimento e implementação de políticas ambientais, programas e sistemas de gerenciamento ambiental pelas empresas; (ii) a avaliação sistemática, objetiva e periódica da efetividade desses sistemas e da performance ambiental das empresas; e (iii) a provisão dessas informações ao público, através da publicação anual dos resultados obtidos.

Para tanto, serve-se da norma BS 7750, especificamente dos seus requisitos relativos aos aspectos de política ambiental e sistema de gerenciamento ambiental da organização, aos quais acrescenta a obrigatoriedade de mais oito quesitos, conforme mostrado a seguir.

1. Adotar uma política ambiental, que entre outros requisitos, inclua um compromisso com a melhoria contínua do desempenho ambiental da empresa através do uso das melhores tecnologias práticas e disponíveis.
2. Realizar um levantamento do sistema de gestão da unidade que se pretende registrar.
3. Instituir um programa de gestão ambiental, que vise cumprir os objetivos consignados na política ambiental da empresa.
4. Efetuar, ou mandar efetuar, auditorias ambientais periódicas, que juntamente com as políticas, programas, sistema de gestão, processos e declarações referentes ao meio ambiente, serão analisadas por verificador ambiental independente e acreditado, para verificar se preenchem os requisitos do regulamento.
5. Fixar objetivos de melhoria contínua do desempenho ambiental, em função dos resultados da auditoria e das revisões realizadas.
6. Elaborar, afim de informar o público, uma declaração ambiental específica para a instalação sujeita a auditoria, contendo dentre outros: (i) um resumo dos dados quantitativos sobre emissão de poluentes, a produção de resíduos, o consumo de matérias-primas, energia e água, ruídos e,

eventualmente, outros aspectos ambientais significativos; (ii) uma apreciação de todas as questões sobre meio ambiente, significativas e pertinentes para a atividade em pauta; e (iii) a identidade do verificador ambiental acreditado.

7. Proceder a análises críticas periódicas da política, dos programas e do sistema de gestão ambiental, bem como, proceder à validação da declaração sobre meio ambiente nos termos do artigo 4º do anexo III do referido regulamento.
8. Transmitir as declarações sobre meio ambiente validadas ao organismo competente do Estado-membro em que se situa a instalação industrial, para o registro da mesma, e divulgá-las ao público.

Como visto, o Sistema Europeu de Eco-Gestão e Auditorias - EMAS, além de considerar a Norma BS 7750 como um referencial de gestão, emprega também o conceito de auditoria ambiental como ferramenta de gestão empresarial, a exemplo do que já ocorre nos modelos de gestão da qualidade. No entanto, ao contrário da referida norma, requer a publicação não só dos resultados, mas também, de todas as informações pertinentes às questões ambientais da empresa, transformando-se assim em um importante instrumento de marketing empresarial.

4.2.3 Série ISO 14000

Frente a necessidade de se ter normas internacionais para certificações ambientais, e a exemplo do que fez com a Série 9000, a *International Organization for Standardization - ISO* está formulando uma série de normas que estabelecerão as diretrizes para se avaliar, universalmente, a qualidade e a eficácia das relações entre empresas e o meio ambiente.

Tal qual a Série ISO 9000, essas normas não serão de desempenho, e sim de processo. Terão certificação estritamente voluntária, com incentivos oriundos das vantagens de *marketing*. Não estabelecerão requisitos específicos de desempenho ambiental, mas deixarão para cada organização a tarefa de desenvolvê-los, já que a elas cabe adaptar os seus negócios a um desempenho ambiental mínimo. E, finalmente, tratarão a questão ambiental de forma integrada com a gestão da qualidade, agilizando, assim, a administração das organizações.

Denominadas Série ISO 14000, as normas propostas encontram-se em fase de elaboração pelo Comitê Técnico CT 207 da ISO²⁴ desde março de 1993, devendo, as duas primeiras delas, as que tratam dos sistemas de gestão (ISO 14001) e de auditoria ambiental (ISOs 14010, 14011 e 14012) estarem disponíveis para uso nas organizações a partir de 1996. A Série toda, no entanto, demorará um pouco mais, pois apresenta, como mostrado na Figura 4.2, estrutura organizacional abrangente, englobando seis áreas relativas ao meio ambiente: sistemas de gerenciamento ambiental, auditorias ambientais, avaliação do desempenho ambiental, rotulagem ambiental, análise do ciclo de vida e aspectos ambientais relacionados ao produto.

SÉRIE ISO 14000			
Sistemas de gerenciamento ambiental		Análise do ciclo de vida do produto	
Avaliação do desempenho ambiental	Auditorias ambientais	Rotulagem ambiental	Aspectos ambientais nos padrões dos produtos
Avaliação da organização		Avaliação do produto	

Fonte: CICC0 (1994)

Figura 4.2 - Estrutura da Série ISO 14000

²⁴ A Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT é membro-P(participante com direito a voto) deste comitê, tendo participado, juntamente com o GANA - Grupo de Apoio à Normatização Ambiental das reuniões para elaboração dessas normas.

Sendo assim, considerações específicas sobre cada norma no seu particular não são possíveis no momento. De uma maneira geral, no entanto, alguns aspectos relativos à toda a Série 14000 são dignos de nota. Segundo MOURA (1994) estas normas deverão considerar no seu conjunto, os seguintes aspectos:

- uma abordagem internacional comum ao gerenciamento ambiental;
- uma maior capacitação das empresa para obterem e medirem o seu aperfeiçoamento ambiental;
- a remoção de barreiras para o comércio internacional;
- o aumento da credibilidade do comportamento de uma organização com responsabilidade ambiental;
- o comprometimento de uma empresa com o seu regulamento ambiental;
- um único sistema para as organizações implementarem em todos os lugares em que operam.

Mas tamanha quantidade de vantagens não estará facilmente disponível. Para certificar-se que estão implementando uma política de adoção de normas ambientais, de reconhecimento internacional, as empresas deverão, possuir um sistema de gestão ambiental, em conformidade com a ISO 14001. Para que isso venha a ocorrer, as empresas deverão preencher os seguintes requisitos:

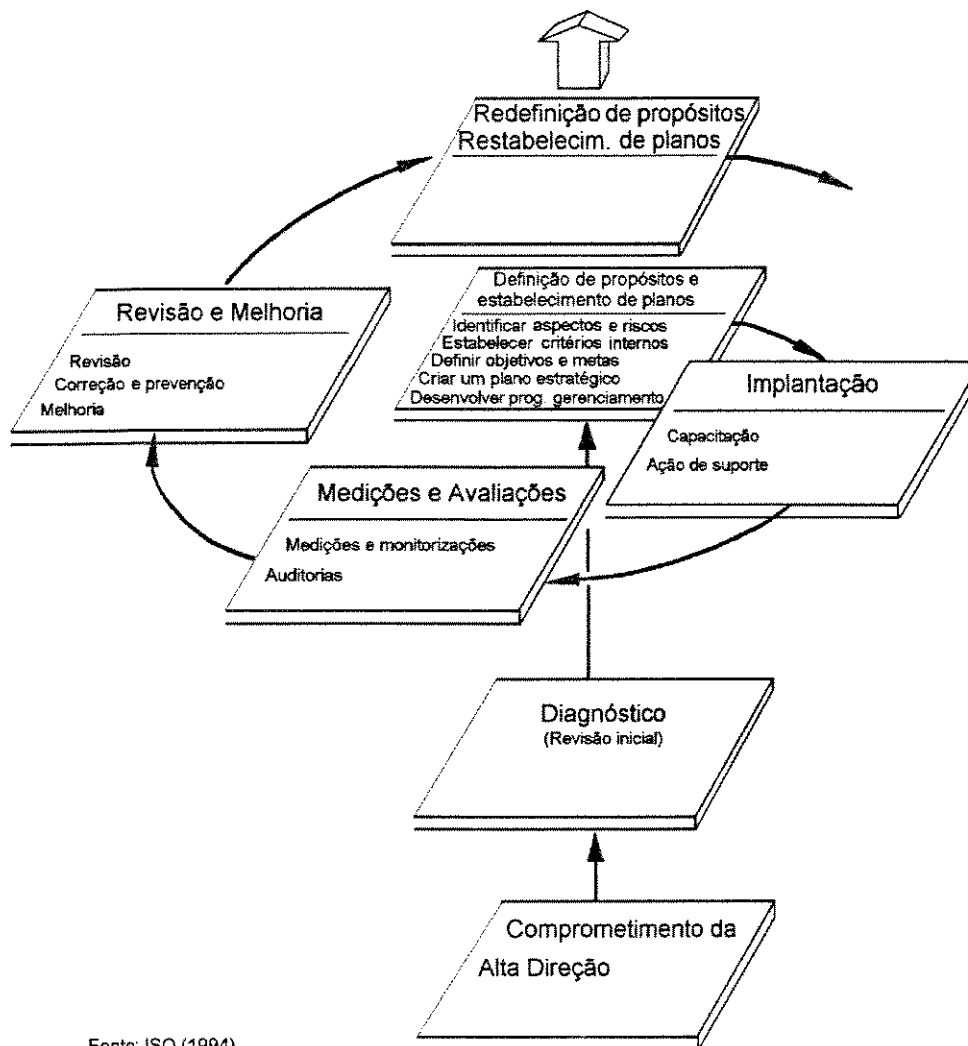
- aplicar o conceito de melhoria contínua no sistema de gestão (vide Figura 4.3);
- obrigatoriedade de um compromisso ambiental pela organização;
- obrigatoriedade de uma política ambiental que especifique claramente os objetivos e metas da organização;
- necessidade de uma estrutura organizacional que permita o cumprimento dos objetivos e metas ambientais;
- obrigatoriedade de que os objetivos ambientais sejam relacionados aos efeitos ambientais das

atividades, produtos e serviços da organização;

- necessidade de controles ambientais documentados e de procedimentos;
- necessidade de auditorias periódicas do sistema;
- necessidade de análises críticas periódicas dos programas de desempenho do sistema;
- necessidade de uma abertura, aos público interno, externo às organizações, dos efeitos e da gestão ambiental nas mesmas.

Mesmo assim, as empresas não estarão livres de suas obrigações legais em relação ao meio ambiente. Segundo a própria *International Organization for Standardization* - ISO (1994), a satisfação de seus requisitos permitirá a certificação internacional de empresas apenas no tocante ao desempenho ambiental, sem contudo, interferir com a legislação interna dos países onde esta se encontra, os quais deverão continuar usando suas normas nacionais ou regionais de meio ambiente, independentemente da existência de qualquer tipo de sistema de certificação ambiental.

Melhoria Contínua



Fonte: ISO (1994)

Figura 4.3 - Sistema de Gerenciamento Ambiental (ISO 14000)

4.3 Principais instrumentos de um sistema de gerenciamento ambiental

A implantação de um sistema de gerenciamento ambiental por qualquer empresa requer atenção para todos os estágios de sua atividade. As operações técnicas e os procedimentos administrativo-organizacionais aplicáveis a cada um destes estágios para que o sistema se efetive, constituem os instrumentos de gerenciamento ambiental da organização.

Os principais instrumentos de gerenciamento ambiental que vêm sendo adotadas por vários setores industriais, inclusive por algumas empresas de mineração, estão descritos a seguir.

4.3.1 Avaliação de impactos ambientais

Em virtude da exigência legal de estudos prévios de impacto ambiental (EPIA) para a implantação de uma série de empreendimentos e obras, inclusive projetos de mineração, a avaliação de impactos ambientais (AIA) é, juntamente com o plano de recuperação de áreas degradadas (PRAD), um dos instrumentos de gerenciamento ambiental mais conhecido das empresas de mineração.

Definido no Brasil pela Resolução CONAMA nº001/86, o EIA envolve: o diagnóstico ambiental da área de influência do empreendimento; a caracterização de todas as suas alternativas; a descrição e a análise dos prováveis impactos ambientais, tanto da fase de instalação como de operação; a proposição de medidas mitigadoras; a monitorização dessas; e o envolvimento da sociedade no processo de decisão através da publicidade que se deve dar ao estudo e das audiências públicas.

Fora o aspecto legal, a avaliação prévia de impactos ambientais pode vir a se constituir em um dos principais instrumentos de planejamento ambiental da empresa. Ao estabelecer um quadro referencial de gerenciamento passível de ser utilizado durante toda a vida útil do empreendimento, este documento pode subsidiar todas as etapas de tomada de decisão e de planejamento ambiental da empresa.

De caráter eminentemente preventivo, destina-se, em um primeiro momento do planejamento, a subsidiar a decisão quanto às alternativas de implantação. A partir da escolha dessas alternativas, o AIA serve ao acompanhamento e ao gerenciamento das ações destinadas a fazer com que a implantação da atividade obedeça aos princípios de proteção ambiental previamente acertados.

4.3.2 Programa de monitorização ambiental

O programa de monitorização²⁵ ambiental é tido por muitos autores como um instrumento primordial para se aferir a eficácia de um sistema de gerenciamento ambiental, justamente porque permite, junto com a auditoria, a auto-avaliação das empresas.

Para VIANNA & VERONESE (1992), a monitorização cumpre também outras duas funções: a de permitir a sistemática verificação da conformidade das operações com relação aos padrões e normas legais, e a de zelar pela manutenção e/ou redução dos custos de produção, evitando desperdícios.

Em qualquer um dos casos, um programa eficaz de monitorização ambiental precisa ser formal e estar devidamente documentado. Para tanto deve:

- definir responsabilidades da administração para assegurar que o controle, a verificação, a medida e os testes realizados em qualquer área da organização sejam coordenados e efetivamente realizados; e
- estabelecer e manter registros demonstrando a conformidade não só com os padrões e normas legais, como também com o sistema e o nível de atingimento de metas.

Para tanto, é fundamental a criação de indicadores de desempenho ambiental. Com eles a empresa pode se auto-avaliar, identificando qual a sua situação de momento, sua evolução e a necessidade ou não de correções, para manter ou melhorar o seu desempenho ambiental.

4.3.3 Programa de recuperação ambiental

Também conhecidos como de reabilitação ou de restauração, estes programas visam, segundo o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA (1990), " ... retornar o sítio degradado a uma forma e utilização de acordo com um plano pré-estabelecido para o uso do solo (...) e com condições mínimas de estabelecer um novo solo e uma nova paisagem."

²⁵ Embora seja comum o termo monitoramento, o Dicionário Aurélio (FERREIRA, 1977) só registra monitorização .

Em empreendimentos que praticam o gerenciamento ambiental estes programas são contemplados desde o início do projeto, mediante a sua inserção nos estudos de avaliação de impactos ambientais. Nesses casos a recuperação não é um evento isolado que ocorre em época determinada, mas um processo que se inicia antes da exploração, caminha com ela e só termina muito depois desta ter-se completado (BARTH, 1989).

Sendo assim, tais atividades requerem um planejamento prévio que contemple, não só, as alternativas de uso futuro da área, e da tecnologia disponível para a sua recuperação, como também o provimento de recursos financeiros para cobrir os custos estimados dessa operação. Dessa maneira, estará se determinando e hierarquizando os objetivos a serem alcançados, os custos envolvidos e os respectivos cronogramas de implantação.

4.3.4 Auditoria ambiental

Inúmeras são as definições utilizadas para auditoria ambiental. A mais abrangente delas, a usada pela Comunidade Econômica Européia, define auditoria ambiental como sendo "uma instrumento de gerência que compreende uma avaliação sistemática, documentada, periódica e objetiva do desempenho de uma organização, do seu sistema de gerência e dos equipamentos destinados à proteção do meio ambiente, objetivando: facilitar a gerência o controle de suas práticas ambientais; e avaliar o cumprimento de políticas ambientais da companhia, incluindo a observância da legislação ambiental existente" (COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES, 1992).

No Brasil, ao contrário da Europa e dos Estados Unidos, onde é voluntária, a auditoria ambiental está se tornando obrigatória. Leis definindo seus procedimentos e as atividades a serem auditadas já foram proclamadas nos Estados do Rio de Janeiro (1991), Minas Gerais (1992) e Espírito Santo (1993). É possível, no entanto, que essa exigência venha a ser nacional. Sobre esse assunto tramita no Congresso Nacional, desde 1992, projeto de lei com vistas a estabelecer essa exigência ao nível federal (FORNASARI et alii, 1994).

Independentemente de qual seja a sua solicitação, se externa ou interna à organização, é possível adequar a auditoria ambiental às reais necessidades da organização. Diferentes tipos de auditoria servem a este propósito. Segundo PHILBROOK (1991), os tipos mais comuns de auditoria utilizados pelas empresas são: auditoria de *performance* (conformidade a padrões e monitorização), auditoria

de conformidade legal, auditoria de sistemas gerenciais, auditoria técnica e de processos, auditoria de risco, auditoria ambiental (identificação de impactos) e auditoria de emergência (ou de responsabilidade).

Em qualquer um desses casos a auditoria ambiental pode ser realizada por uma equipe de auditores externos independentes, uma equipe interna, ou ainda, uma equipe mista. Em todos eles o processo de auditoragem, compreende: uma fase de pré-auditoria (preparação, coleta de informações e análises); visita à empresa para complementação das informações e discussão dos principais tópicos observados (auditoria propriamente dita); e a preparação de um relatório com os problemas encontrados e as suas soluções.

Diversas metodologias se prestam a integrar essas 3 fases. Internacionalmente, no entanto, a metodologia desenvolvida pela Arthur D. Little e Allied - Signal Inc para a Câmara de Comércio Internacional - ICC, tem se mostrado mais adequada, tornando-se a mais aceita. O fluxograma da Figura 4.4 apresenta as etapas básicas desse método.

Devido a essa estrutura, a auditoria ambiental permite uma abordagem flexível e bastante diferenciada da auditoria contábil. Porém, como todo e qualquer instrumento, também apresenta vantagens e desvantagens. O Quadro 4.2, compilado de AMARAL (1993), resume os principais benefícios e problemas advindos do uso da auditoria ambiental.

Mesmo assim, a auditoria ambiental tem sido bastante difundida, caracterizando-se como um dos instrumentos de gerenciamento ambiental mais utilizados pelas empresas. Um bom exemplo da utilização voluntária da auditoria ambiental pelo setor mineral é o caso Norsk Hydro, uma empresa da Noruega, que, em 1990, publicou o resultado de suas auditorias, revelando inclusive algumas potenciais responsabilidades, tais como a contaminação por mercúrio do solo de uma de suas usinas (CAIRNCROSS, 1992).

No Brasil, algumas empresas de mineração também já foram auto-auditadas, entretanto, em caráter confidencial. Para se ter uma idéia desse número, somente a consultora JAAKKO PÖYRY ENGENHARIA (1993), relata já ter auditado seis empreendimentos de mineração, sendo três de ouro (MG, BA e GO), dois de metais-básicos (MG, GO) e um de fosfato (GO).

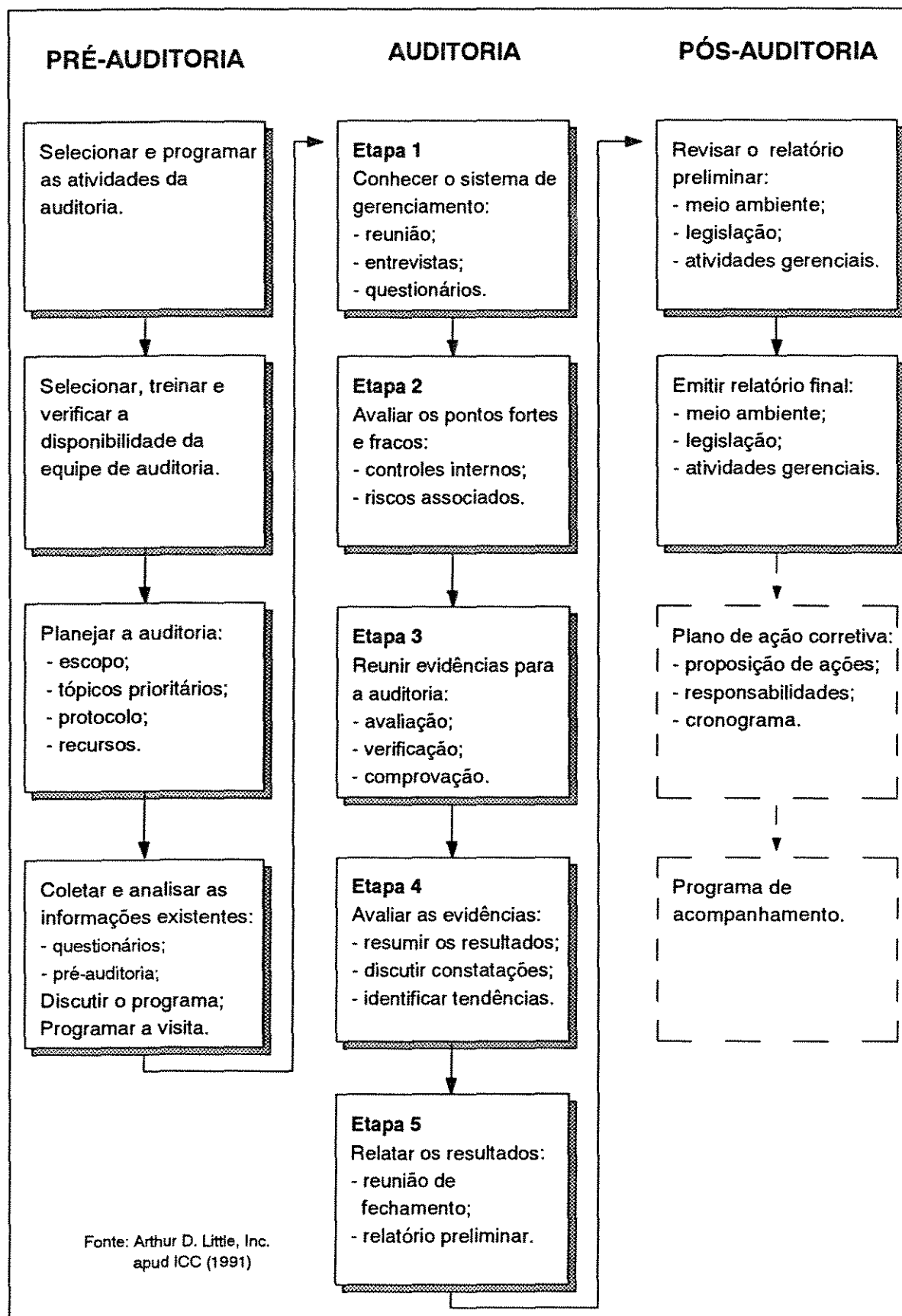


Figura 4.4 - Etapas básicas de uma auditoria ambiental

Quadro 4.2 - Vantagens e desvantagens do uso da auditoria ambiental

AUDITORIA AMBIENTAL	
VANTAGENS	DESVANTAGENS
<ul style="list-style-type: none"> • Ajuda a proteger o meio ambiente 	<ul style="list-style-type: none"> • Pode ser usada como instrumento conveniente e lucrativa para desinformar o público
<ul style="list-style-type: none"> • Identifica e documenta o cumprimento de leis, regulamentos e também de políticas e padrões da companhia 	<ul style="list-style-type: none"> • Se realizada de maneira incompleta ou por profissionais não experientes, pode levar a um falso senso de segurança no tocante ao gerenciamento de problemas ambientais
<ul style="list-style-type: none"> • Fornece garantia à administração superior da companhia de que a mesma está gerenciando adequadamente suas responsabilidades ambientais 	<ul style="list-style-type: none"> • A empresa auditada pode sofrer pressões de entidades ambientalistas e do público em geral, para fornecer os resultados das auditorias internas
<ul style="list-style-type: none"> • Ajuda a gerência da instalação audita a melhorar seu desempenho ambiental 	
<ul style="list-style-type: none"> • Aumenta a conscientização ambiental dos empregados no tocante a política e responsabilidades ambientais 	
<ul style="list-style-type: none"> • Protege a companhia de potenciais ações de responsabilidade civil 	
<ul style="list-style-type: none"> • Fornece ao gerente crédito positivo, quando de seu bom desempenho ambiental 	
<ul style="list-style-type: none"> • Facilita a obtenção de cobertura de seguro por danos ambientais 	
<ul style="list-style-type: none"> • Acelera o desenvolvimento global do sistema de gerenciamento ambiental 	
<ul style="list-style-type: none"> • Facilita a comparação e intercâmbio de informações entre operações e unidades operacionais da mesma companhia 	

Fonte: AMARAL (1993)

4.3.5 Diligência ambiental

Também conhecida como auditoria de responsabilidade, este instrumento normalmente está associado, segundo a AEC - WORKING PARTY ON ENVIRONMENTAL AUDITING (1991), a fusões e aquisições industriais. Nesses casos sua função é avaliar potenciais obrigações e/ou custos ambientais a serem transferidos ou imputados ao adquirente, quando da aquisição ou incorporação de outra empresa, ou seja, o passivo ambiental da empresa em negociação.

Um exemplo de aplicabilidade deste instrumento é o caso da privatização da Companhia Siderúrgica Nacional que, segundo SÁNCHEZ (1992), dispõe de um passivo ambiental evidente: a recuperação das áreas degradadas pelas minas de carvão dessa empresa no Estado de Santa Catarina.

Outra utilização desse tipo de auditoria, é aquela feita por companhias seguradoras quando da realização de seguros de empresas poluidoras. Nesse caso, a sua principal função é determinar e caracterizar o potencial de acidentes ambientais e as prováveis consequências ambientais.

4.3.6 Plano diretor de meio ambiente

Desenvolvidos com base em auditorias ambientais previamente realizadas em empresas ou empreendimentos que já se encontram operando, ou a partir de estudos de impacto ambiental de projetos ainda em implantação, estes planos reúnem o conjunto de ações necessárias à empresa, para que esta possa sistematizar o trato de suas questões ambientais.

Estruturado em programas e projetos, esses planos possibilitam o gerenciamento das ações ambientais a serem desenvolvidas pela empresa, na medida em que estabelecem prioridades e metas a serem atingidas, organizam recursos físicos e financeiros e atribuem responsabilidades. Nesse sentido, constituem-se em mais um instrumento gerencial a ser absorvido pela empresa a fim de que esta possa:

- priorizar seus objetivos e planos de ação e assim agilizar o processo de tomada de decisão;
- melhorar e preservar sua imagem corporativa;
- melhorar suas relações com a comunidade, integrando-se à elas;
- adotar soluções técnicas em substituição às improvisações;
- planejar a longo prazo, dando continuidade às suas ações ambientais;
- otimizar a alocação orçamentária e dar ênfase a uma organização institucional e não individual;

- agir de forma ordenada e imediata em casos de emergência;
- identificar e avaliar corretamente as causas de acidentes;
- identificar e selecionar aqueles aspectos dos processos de controle ambiental e do meio ambiente que necessitem de pesquisa ou de detalhamento.

Para atender tamanha solicitação, o plano diretor de meio ambiente constitui-se em um amplo espectro de medidas de natureza as mais diversificadas, podendo muitas vezes, em função desta característica, ser de difícil condução. Para livrar-se dessa situação, seus programas e projetos devem ser organizados de modo a possibilitar um gerenciamento participativo, com vistas à facilitar a distribuição de suas tarefas entre os diversos setores da empresa.

Frente a esta situação quatro funções de planejamento devem também estar sempre presentes:

- avaliação e controle, destinada a levantar o cenário representativo da situação ambiental da empresa;
- planejamento, com a finalidade de estabelecer as metas e os planos de controle e auxiliar a elaboração dos projetos que reúnem as medidas a serem implementadas;
- organização, para direcionar as ações ambientais da empresa, atribuir responsabilidades e alocar recursos;
- implementação, relativa aos projetos gerenciais destinados a executar as medidas de controle, que a cada período de planejamento, se fizerem necessárias.

4.3.7 Programa de minimização de resíduos e reciclagem

Para se concretizarem como um instrumento de gerenciamento ambiental, a utilização de resíduos e a reciclagem de insumos e produtos exigem das empresas um planejamento criterioso do processo produtivo, criatividade para resolver os problemas gerados pelos resíduos, mudanças de atitudes administrativas, investimentos em equipamentos e em tecnologias e, o mais importante: um desejo

real de enfrentar e resolver os problemas causados pela produção, uso e disposição final de seus produtos.

Mesmo assim o aproveitamento de resíduos da indústria mineral e a reciclagem de seus insumos e produtos vêm se tornando, em muitos casos, um excelente instrumento de gerenciamento ambiental, principalmente no tocante à resolução de um dos mais graves problemas das empresas de mineração: os crescentes custos e as restrições ambientais à disposição de materiais estéreis e de rejeitos²⁶.

Nesse sentido, a adoção deste tipo de programa pode propiciar à empresa grandes benefícios, pois permite: (i) a redução dos custos de manuseio, tratamento, transporte e armazenamento de efluentes e resíduos; (ii) a redução dos custos de produção através da economia de matérias-primas e de utilidades (água, eletricidade, combustível, etc.); (iii) a redução dos gastos com seguros, proteção à saúde, segurança, multas e processos de recuperação e/ou limpeza de locais contaminados ou degradados; (iv) a obtenção de lucros, mediante o uso mais eficaz dos recursos naturais e da comercialização de sub-produtos e co-produtos produzidos a partir de resíduos; e (v) a melhoria da imagem da empresa.

4.3.8 Programa de análise e gerenciamento de riscos

A identificação metódica de elementos e situações de uma instalação que possam gerar riscos é definida por SERPA (1992) como análise de risco. Este mesmo autor define gerenciamento de riscos como sendo "a implantação de medidas e procedimentos técnicos e administrativos que têm como objetivos controlar e reduzir os riscos constatados na fase de análise". Juntos, estes dois procedimentos visam capacitar a empresa para que ela possa: (i) reduzir a probabilidade de ocorrência de acidentes; e, (ii) tomar as medidas adequadas, quando da ocorrência dos mesmos.

Dependendo do potencial de risco das instituições e das características do meio onde se localiza o empreendimento, a análise de riscos pode ser qualitativa, quando preliminar, ou quantitativa, quando calculados riscos e vulnerabilidades. Em qualquer um dos casos procura-se: (i) identificar e classificar

²⁶ Como exemplos tem-se: (i) produção de gálio e produtos cerâmicos como subprodutos do alumínio; (ii) produção de carga mineral para tintas, plásticos, borrachas e papel a partir do rejeito de mármore; e (iii) produção de ácido fosfórico e brita a partir da produção de fertilizantes (Serrana de Mineração Ltda.)

os eventos perigosos através de inspeções, investigações, questionários, etc.; (ii) determinar através de cálculos de probabilidade a frequência com que estes ocorrem; (iii) analisar através de modelos matemáticos os efeitos e danos associados; e (iv) determinar as técnicas de controle e mitigação.

Segundo VIANNA & VERONESE (1992), diversas técnicas e metodologias se prestam à esses propósitos. Dentre elas, as mais utilizadas são: *checklists*, inspeções de segurança classificação relativa (índices de perigo *Dow/Mond*), análise preliminar de perigo (PHA), análise de modos de falhas e efeitos (FMEA), análise de árvore de eventos, análise de causa/consequência e análise de erro humano.

Embora comum às indústrias de alto potencial de acidentes (química, petrolífera, petroquímica, etc.) este instrumento é ainda pouco conhecido na mineração. Poucas empresas desse setor utilizam tais procedimentos, apesar da sua extrema utilidade para as mesmas, haja vista o dia-a-dia das operações mineiras: manuseios de explosivos, utilização de produtos químicos no tratamento de minérios, depósito de rejeitos em barragens de grande porte e operações complexas em lavras subterrâneas.

4.3.9 Programa de medidas emergenciais

Os programas emergenciais ambientais podem ser entendidos como sendo um mecanismo de ações organizadas previamente concebido para os casos de acidentes ambientais, tais como: vazamentos, contaminações, desmoronamentos, etc.

Geralmente desenvolvidos em conjunto com os programas de segurança ou de gerenciamento de riscos, estes programas possibilitam à empresa: (i) minimizar o perigo de vida das pessoas, e de danos aos ecossistemas; (ii) garantir o total controle da situação de forma segura, eficiente e sem danos ambientais; (iii) garantir a normalidade da empresa o mais rápido possível; e (iv) fornecer informações e notificar as autoridades públicas, a imprensa e a comunidade.

4.3.10 Programas de comunicação

Os programas de comunicação constituem-se em um canal permanente de integração e

comunicação com a comunidade local, funcionários, órgãos de governo, comunidade científica e com a mídia. Embora tão importante quanto os demais instrumentos até agora abordados, estes programas são ainda pouco explorados pela maioria das empresas de mineração. Até pouco tempo atrás era raro ver empresas de mineração tratando suas questões ambientais diretamente com o público.

Concebidos para informar a opinião pública sobre as atividades das empresas e de seus programas ambientais, este instrumento, se bem conduzido, pode vir a se constituir em um canal de percepção da organização voltado às opiniões da população sobre a empresa.

Em função do público alvo, diversos sub-programas se inserem neste contexto. Assim tem-se: relatórios ambientais para acionistas, programa de relações públicas (ou de portas abertas) para a coletividade e imprensa, programa de treinamento e comissão interna de meio ambiente - CIMA para funcionários e programa de educação ambiental, tanto para funcionários, como para a comunidade. As características de cada um destes sub-programas são descritas a seguir.

a) Relatórios ambientais

Incluídos dentro dos relatórios anuais, ou constituindo publicações independentes, os relatórios ambientais prestam-se a fornecer informações sobre o desempenho ambiental da companhia. Falconbridge Limited, Noranda Minerals Inc. e RTZ são alguns exemplos de empresas de mineração que já se servem deste instrumento de comunicação.

Tal qual os relatórios sobre os resultados financeiros, esses relatórios destinam-se a vários propósitos, incluindo: (i) motivar os empregados a participar das iniciativas ambientais da empresa; (ii) tranquilizar a comunidade circunvizinha quanto a ausência de contaminação; (iii) impressionar os acionistas, dizendo-lhes que a companhia não sofrerá percalços por problemas ambientais; e (iv) convencer ambientalistas dos progressos da empresa em relação a proteção ambiental.

Diante do crescente número desse tipo de relatórios, algumas diretrizes têm sido propostas, no sentido de uniformizá-los. Uma das proposições mais completas é a da *Public Environmental Reporting Initiative - PERI* (1993), que recomenda as seguintes seções para um relatório ambiental: perfil dos negócios da companhia, política ambiental, programas de gerenciamento ambiental e suas

metas, realizações ambientais, riscos ambientais, adequação às leis ambientais, acompanhamento do produto, envolvimento dos empregados e envolvimento dos acionistas (NAIMON, 1994).

b) Programas de relações públicas

Programas de relações públicas são fundamentais para o bom desempenho de qualquer sistema de gerenciamento ambiental. Para as empresas de mineração essa dependência é ainda mais premente, haja vista a necessidade que estas empresas têm em reverter a atual imagem do setor: a de um grande devastador ambiental.

Responsável pelo estabelecimento de uma relação de confiança e respeito entre a empresa e o público, esta atividade nem sempre trata exclusivamente de assuntos ambientais. Para suprir essa deficiência, programas específicos para a comunicação ambiental devem ser implementados. Segundo WEAVER (1993) isto se dá através de quatro etapas:

- portas abertas, através da qual o público é convidado a conhecer as instalações e as atividades da empresa;
- negociação, com vistas a responder as solicitações da comunidade, principalmente aquelas relativas às externalidades do empreendimento;
- atuação responsável, para demonstrar que a empresa cumpre os compromissos assumidos;
- participação, para estar sempre presente junto a comunidade, participando de suas atividades (festas, exposições, feiras de ciências, adoção de praças, etc.).

c) Programas de treinamento

Entendidos por alguns autores como integrantes dos programas de comunicação, estes programas visam treinar e motivar os funcionários a fim de aumentar o nível de conscientização ambiental dentro da própria empresa. Nesse sentido, caracterizam-se como componentes imprescindíveis de qualquer sistema de gerenciamento ambiental, haja vista ser o sucesso da política ambiental da

empresa, dependente em grande parte do comprometimento de todos os funcionários com a proteção ambiental.

Com vistas a alcançar este objetivo, a empresa deve implementar e desenvolver um plano de treinamento voltado a questões ambientais. Segundo JÖHR (1994) esse plano deve possibilitar à empresa: (i) definir objetivos e metas de treinamento; (ii) trabalhar com metodologia adequada e com treinadores qualificados; (iii) implementar o treinamento voltado ao gerenciamento ambiental, repetindo-o sempre que possível; (iv) criar um sistema de incentivos e bônus para soluções "ecológicas"; (v) criar projetos ambientais solidários; e (vi) promover aqueles que se dedicam a ecologia da empresa.

d) Comissões Internas de Meio Ambiente - CIMAs

A exemplo das Comissões Internas para a Prevenção de Acidentes - CIPAs, estas comissões visam envolver os funcionários nas questões ambientais da empresa.

Segundo o Instituto Brasileiro de Mineração - IBRAM (1992), tais comissões devem ter os seguintes objetivos: (i) identificar os pontos críticos relacionados com o meio ambiente; (ii) sugerir medidas preventivas e normas específicas para a correção dos impactos verificados; (iii) estimular os recursos físicos e financeiros, assim como adotar as medidas administrativas necessárias para o desenvolvimento das tarefas de proteção ambiental inter e intra-setoriais; e (iv) estimular a discussão da questão ambiental em seu aspecto amplo.

e) Programas de educação ambiental

Dois enfoques podem ser dados a este tipo de programa: um primeiro, voltado à comunidade interna da empresa; e, um segundo, destinado à comunidade externa. Para efeito desta dissertação, ambas as abordagens serão aqui consideradas.

Dentro da empresa, a educação ambiental constitui-se em um mecanismo de sustentação do sistema de gerenciamento ambiental, pois, além de buscar a participação e o engajamento de todos os seus empregados, propicia a identificação dos problemas ambientais reais e potenciais e a busca

espontânea de suas soluções (PINHO, 1993).

Diferentemente do treinamento, que visa o desenvolvimento de habilidades para a execução de tarefas, a educação ambiental propicia o desenvolvimento de um código de conduta em relação ao meio ambiente. Nesse sentido, cria um sentimento de co-responsabilidade entre os funcionários, suficiente para provocar a substituição de ações corretivas e fiscalizadoras por ações restauradoras e estabilizadoras da questão ambiental.

Ao nível externo, a educação ambiental tem como principal objetivo a sensibilização, conscientização e mobilização de todas as camadas da população para a conservação e preservação ambiental. Nesse caso, as ações das empresas devem integrar-se às da comunidade local, de modo a contribuir para a educação ambiental de todos, mas principalmente, das crianças mediante a capacitação de seus professores.

4.3.11 Outros instrumentos

Além dos instrumentos já apresentados neste item, é possível utilizar-se em um sistema de gerenciamento ambiental, algumas ferramentas de TQM (*Total Quality Management*). A integração entre gerenciamento ambiental e gestão da qualidade, e a abordagem sistêmica destes dois sistemas permitem esta aplicação.

Tais ferramentas são na sua maioria apoiadas em gráficos, o que facilita a identificação, análise e apresentação de qualquer tipo de problema. Nesse sentido, podem ser utilizadas para diferentes propósitos e em vários estágios do gerenciamento ambiental, como por exemplo, na própria avaliação do sistema em uso.

Apresenta-se a seguir, com base em BRASSARD (1992), as principais ferramentas de TQM passíveis de serem usadas em sistemas de gerenciamento ambiental.

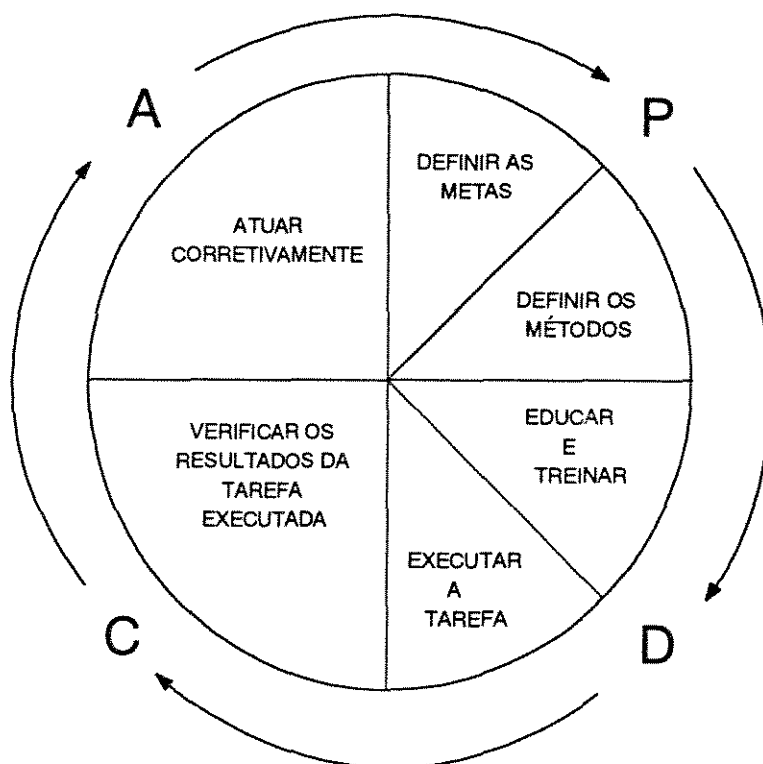
a) Ciclo PDCA

O ciclo PDCA é um método sistemático baseado no processo de melhoria contínua, utilizado para

a elaboração, execução, controle e correção de planos de ação. Sua utilização já faz parte da conceituação teórica das normas de sistema de gerenciamento ambiental, e por isso não será aqui detalhada.

Os termos do ciclo PDCA mostrados na Figura 4.5 tem os seguintes significados:

- [P] planejamento - toda ação deve ser planejada de maneira participativa de tal modo que o plano seja um comprometimento de todos;
- [D] execução (*Do*) - execução das tarefas exatamente como prevista no plano, coleta de dados para verificação do processo e treinamento no trabalho decorrente do plano;
- [C] verificação (*Check*) - a partir dos dados coletados na execução, compara-se a meta realizada com a planejada;
- [A] ações corretivas - ações corretivas que são conduzidas quando algum problema é localizado durante a fase de verificação.



Fonte: BRASSARD (1992)

Figura 4.5 - Ciclo PDCA

b) Técnicas gráficas de solução de problemas

Sob a denominação de técnicas gráficas de solução de problemas estão agrupadas um conjunto de ferramentas destinadas a auxiliar o usuário de um sistema de gerenciamento ambiental a identificar e analisar os problemas que por ventura surjam durante as etapas de planejamento, implantação e correção do mesmo.

O Quadro 4.3 a seguir elenca as principais técnicas disponíveis para a solução de problemas, correlacionando-as com as possíveis tarefas a serem realizadas.

Quadro 4.3 - Técnicas gráficas de solução de problemas

TAREFA	TÉCNICAS
Para priorizar os problemas	Fluxograma, <i>Brainstorming</i> , Técn. de Grupo Folha de Verificação e Diagrama de Pareto
Para permitir a descrição do problema em termos de sua especificidade, onde e quando ocorre e sua extensão	Folha de Verificação, Diagrama de Pareto Histograma, Gráfico de Setor, Estratificação e Carta de Tendência
Para estabelecer um quadro completo de todas as possíveis causas do problema	Folha de Verificação, <i>Brainstorming</i> e Diagrama de Causa e Efeito
Para confirmar a causa básica do problema	Folha de Verificação, Diagrama de Dispersão <i>Brainstorming</i> , Técnicas de Grupo e Diagrama de Pareto
Para desenvolver uma solução efetiva e aplicável e estabelecer um plano de ação	<i>Brainstorming</i> , Análise de Campo de Forças, Gráfico de Barras, Gráfico de Setor e Apresentação à Gerencia
Para implementar a solução e estabelecer o necessário procedimento de retroalimentação e respectivos gráficos	Diagrama de Pareto, Histograma, Capacidade do Processo, Estratificação e Carta de Controle

Fonte: BRASSARD (1992)

4.4 Custos de implantação e manutenção

Quando se trata de estipular os custos de um sistema de gerenciamento ambiental vários fatores devem ser considerados, dentre os quais destacam-se: o tipo de minério, o método de lavra, o processo de tratamento, os impactos ambientais resultantes, o tamanho da empresa, o seu nível de organização e o ambiente político-social onde ela está inserida.

Tamanho quantidade de variáveis fazem com que esses sistemas sejam feitos quase que sob medida para cada empresa em seu particular. Nesse sentido, generalizações sobre os custos de implantação e manutenção de sistemas desse tipo exigem cautela e ponderação.

A título de ilustração apresenta-se a seguir os valores relativos a implantação de um sistema de gerenciamento ambiental baseado na Norma BS 7750. Dada a semelhança dessa norma e aquelas da Série ISO 14000, tais valores podem ser considerados muito próximos e, portanto, tomados como referência para ambas as situações.

O sistema citado pertence à empresa inglesa *British Nuclear Fuels plc.* e foi implantado em um período de dois anos, a um custo de US\$ 400.000,00 (envolvendo o treinamento de todos os empregados), acrescidos de US\$ 165.000,00 por ano para sua manutenção (NUNES, 1995).

Comparando-se esses valores com aqueles mostrados no Quadro 4.4 e considerando-se as ressalvas anteriores, vê-se facilmente que os custos de um sistema de gerenciamento ambiental são perfeitamente compatíveis com os orçamentos de uma boa parte das empresas de mineração. E que, não será este o fator limitante à utilização desses sistemas por aquelas empresas de mineração de médio e grande porte que atuam no Brasil.

Quadro 4.4 - Investimentos em meio ambiente

MINERADORA	INVESTIMENTOS (US\$ milhões)	PERÍODO	GASTOS OPERACIONAIS (US\$ mil/ano)
Mineração Rio do Norte	91,00	79-92	--
Mineração Morro Velho	57,10	80-92	--
Samitri	30,00	82-92	--
Samarco Mineração	9,00	88-93	--
ICOMI	4,70	--	630,00
Rio Paracatú Mineração	4,66	88-93	200,00
Cia. Riograndense de Min.	2,00	88-93	--
Minas da Serra Geral	2,00	88-93	--
Pedralix Ltda.	1,00	88-93	--
Mineração Novo Astro S.A.	--	--	160,00
MSL Minerais S.A.	--	--	50,00

Fonte: Minérios Extração & Processamento (1993), modificado.

5. ESTUDO DE CASOS

Nos últimos anos, muitas empresas vêm introduzindo em suas estruturas organizacionais funções administrativas específicas, para tratar as questões ambientais decorrentes de sua atuação. Embora seja cada vez maior o número de casos de interiorização da variável ecológica pelas empresas de mineração, muito pouco se sabe, até o presente momento, sobre como e por que esse processo vem ocorrendo.

Para tentar esclarecer quais as repercussões que a interiorização da variável ecológica está acarretando na organização das empresas de mineração, realizou-se uma pesquisa junto a algumas empresas que já desenvolvem ações administrativas neste sentido. Para tanto, procedeu-se um levantamento específico destinado a avaliar e descrever de forma aprofundada e específica a atividade/função organizacional ligada à variável ecológica, sua caracterização e suas inter-relações na estrutura administrativa. O presente capítulo relata os procedimentos adotados durante a realização desta pesquisa e os resultados alcançados.

5.1 Metodologia da pesquisa

5.1.1 Objetivos

Com o intuito de se alcançar o propósito deste estudo de caso, orientou-se a pesquisa realizada junto às empresas de mineração para atender aos seguintes objetivos:

- caracterização da atividade/função ligada à variável ecológica, sua denominação, sua origem e evolução ao longo do tempo, suas atividades e sua situação atual;
- posicionamento, importância e influência dessa atividade/função na estrutura organizacional e os resultados obtidos;
- repercussão da atividade/função ecológica nas demais unidades funcionais;
- especificação da figura do responsável pelas atividades/função ecológica, suas atribuições e responsabilidades;

- identificar e caracterizar os principais instrumentos de gerenciamento ambiental empregados.

5.1.2 Método

O método escolhido para coletar e analisar os dados necessários a esta pesquisa foi o Estudo de Casos. Justifica tal escolha a especificidade do tema, o número reduzido de casos passíveis de observação prática disponíveis no momento e o caráter exploratório da pesquisa em apreço.

O Estudo de Caso, segundo PATTON (1980), destina-se a explicar as variáveis causais de um determinado fenômeno, mediante a intervenção em situações onde a realidade é complexa demais para que estas sejam identificadas através de simples levantamentos, ou mesmo, de um experimento. Dessa forma, servem para estudar e explorar situações da vida real cujos limites não estão claramente definidos ou, até mesmo, para descrever situações reais do contexto onde está sendo feita a própria intervenção.

Para YIN apud DONAIRE (1992), o Estudo de Caso é um estudo empírico próprio para investigar fenômenos atuais dentro de seus contextos reais, principalmente nos casos onde as fronteiras entre esses fenômenos e os seus contextos não são claramente definidas, e onde devem ser usadas várias fontes de evidências.

Sendo assim, este método mostra-se bastante adequado, não só quando se trata de questões do tipo "por que" e "como", feitas sobre uma série de eventos atuais, sobre os quais o pesquisador tem pouco ou nenhum controle, como também, quando o grupo a ser pesquisado apresenta variáveis cuja variância é muito grande, ou seja, quando se trata de questões explicativas do tipo daquelas abordadas nesta dissertação.

5.1.3 Delineamento

O delineamento de uma pesquisa é definido por DONAIRE (1992), como um processo lógico que liga os fatos a serem coletados e as conclusões decorrentes de sua análise com a questão inicial do

estudo. Para esse autor, quatro componentes²⁷ são imprescindíveis ao delineamento de estudos de casos:

- as questões do estudo: identificar por que e como a variável ecológica está sendo interiorizada pelas empresas de mineração;
- as unidades de análise: empresas de mineração selecionadas, os elementos entrevistados e os documentos obtidos junto a essas empresas;
- a lógica que liga os dados às proposições: no caso, a lógica de reaplicação das mesmas questões em múltiplos casos;
- os critérios para a interpretação dos resultados²⁸: construir validade, possuir validade externa, e apresentar confiabilidade.

Segundo YIN (op. cit.), para construir validade a pesquisa deverá fazer uso de múltiplas fontes de evidência, estabelecer, no mínimo, um canal de evidência e promover a revisão do relatório através de informantes-chaves. Da mesma forma, para possuir validade externa, deverá usar a lógica de reaplicação através de múltiplos casos. E, para apresentar confiabilidade, usar um protocolo de estudo e desenvolver uma base de dados.

Diante destes pressupostos, a pesquisa em pauta fundamentou-se em um estudo holístico, composto por casos múltiplos, e dotados de apenas uma única unidade de análise, onde utilizou-se a lógica de reaplicação de questões únicas para todos os casos. Para tanto, a quantidade de casos foi determinada de forma a representar as empresas de mineração que já possuem uma atividade/função diferenciada para tratar as questões ambientais²⁹. Dentro dessa metodologia foram pesquisadas

²⁷ Nos estudos exploratórios como este, não existe nenhum tipo de proposição para ser aceita ou rejeitada.

²⁸ Quando se trata de projetos de pesquisa explicativos, além desses princípios, os dados devem também possuir validade interna (KIDDER apud DONAIRE, 1992).

²⁹ Segundo EISENHARDT apud DONAIRE (1992), embora não haja um número ideal de casos, 4 a 10 casos costumam ser suficientes. Com menos de 4 casos fica difícil se gerar uma teoria mais complexa, pois o contexto da pesquisa pode se tornar inconsistente. Com mais de 10 casos fica muito difícil lidar com a complexidade e quantidade de informações.

as seguintes empresas: Rio Paracatu Mineração S.A., Serrana de Mineração Ltda., Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração, Arafertil S.A. e Minerações Brasileiras Reunidas S.A.

5.1.4 Implementação

A implementação desta pesquisa deu-se em duas etapas: a primeira, envolvendo o desenvolvimento de um protocolo para o estudo de caso, e a segunda, através da realização de um estudo de caso piloto.

Desenvolvido no início da pesquisa, para servir de orientação às suas demais etapas, o protocolo do presente estudo de casos corresponde a um instrumento de coleta de dados, que contém não só os procedimentos rotineiros desse tipo de instrumento, mas também os procedimentos e as regras para a sua utilização durante toda a pesquisa.

Particularmente para esta dissertação, dois documentos representam a formalização deste protocolo: o projeto de pesquisa apresentado ao Departamento de Administração e Política de Recursos Minerais - DARM do Instituto de Geociências da UNICAMP, quando da definição do tema desta dissertação; e o projeto de pesquisa apresentado à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP, para a solicitação de auxílio à pesquisa.

Em qualquer um desses casos, o protocolo foi estruturado de modo a contemplar as seguintes seções:

- concepção geral do projeto do estudo de casos, objetivos, recursos, pessoal envolvido, bibliografia de interesse e resultados esperados;
- procedimentos de campo e critério de seleção de empresas;
- questões do estudo de casos e fontes de informação;
- guia para o relatório final.

O estudo de caso piloto, por sua vez, serviu de auxílio ao aprimoramento do plano de coletas de

dados, principalmente no que se refere a metodologia empregada, e aos procedimentos a serem seguidos durante à sua implementação. A empresa escolhida para a realização deste estudo foi a RTZ Mineração Ltda., devido a sua capacitação no assunto, e à gentileza de seu Gerente de Meio Ambiente, Saúde e Segurança, o Sr. Adelino G. Taboada, que se prontificou não só em responder o questionário, como também, em discutí-lo quanto à sua estruturação e adequação ao objetivo da pesquisa.

5.1.5 Operacionalização

A operacionalização do presente estudo de caso atendeu aos seguintes princípios: uso de múltiplas fontes de evidência, existência de uma base de dados e existência de uma corrente de evidências.

Embora não seja uma preocupação rotineira na realização de estudos de casos, o estabelecimento de uma base formal de dados é fundamental para se evitar disparidades nas avaliações subjetivas que normalmente se fazem acompanhar dessa metodologia. A base de dados utilizado para esta pesquisa, consubstanciada sob a forma de um questionário, é apresentada no apêndice 3 desta dissertação.

Quando da realização da pesquisa, três fontes de evidências foram utilizadas para dar provimento às conclusões deste estudo de caso. Classificadas em ordem hierárquica de importância, estas fontes são:

- entrevistas, realizadas com o responsável pela atividade/função ligada à variável ecológica quando da visita à empresa, gravadas com o consentimento do entrevistado e conduzidas segundo um questionário não estruturado composto por questões abertas (entrevista focalizada e aberta);
- observações direta, realizadas pelo pesquisador quando da sua visita às empresas e destinadas a constatar a importância dada pela empresa às questões ecológicas, através de seus símbolos exteriores, tais como a quantidade e a qualidade das instalações, os recursos humanos e os equipamentos disponíveis, etc.;
- documentação, incluindo relatórios anuais, organogramas, prospectos e demais publicações afetas ao tema e à atividade/função.

5.1.6 Análise

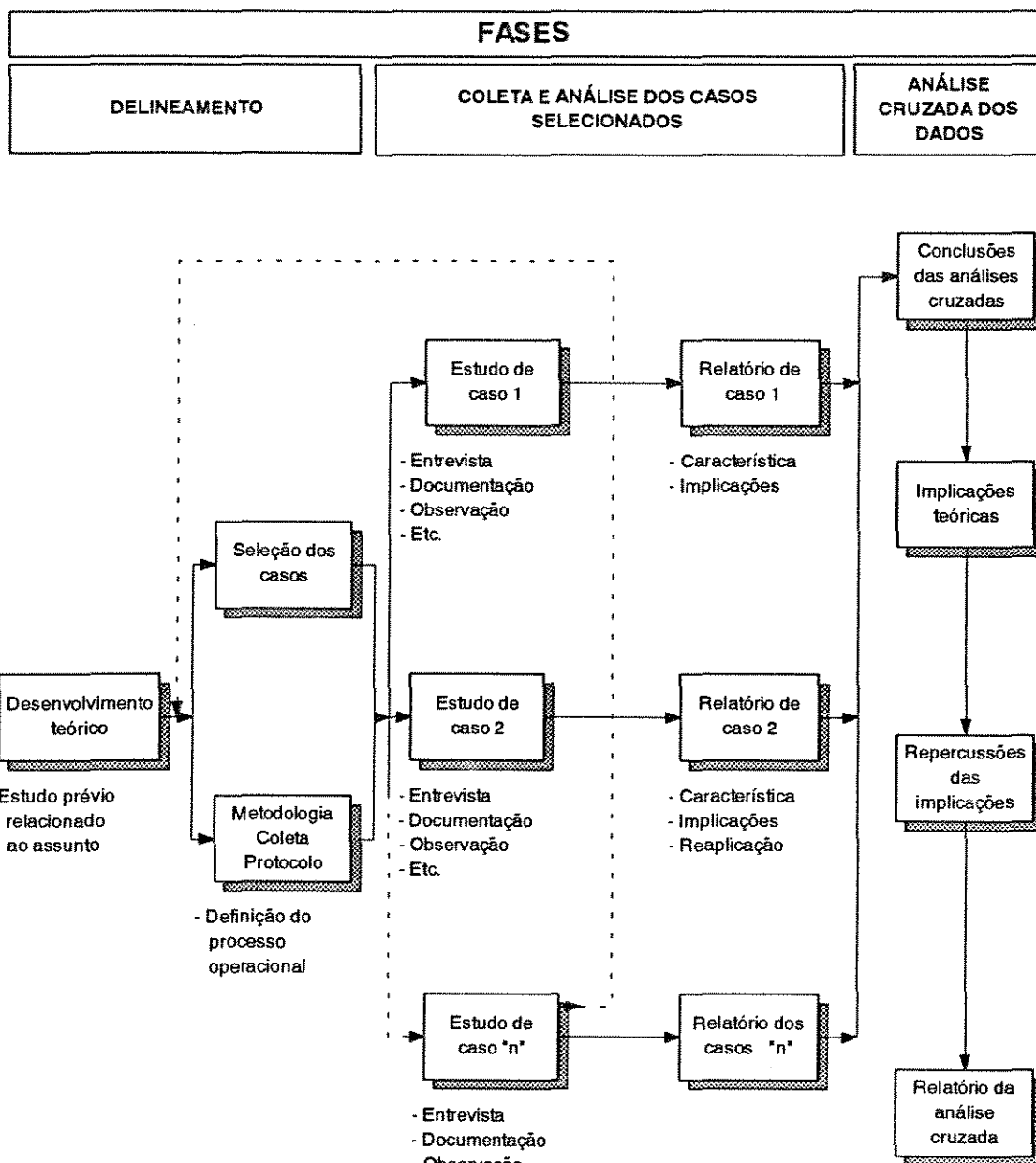
Ainda não se tem para o caso específico do estudo de caso, uma metodologia formalizada e consumada para a análise das evidências constatadas durante a pesquisa. Diante desse fato, optou-se por empregar nesta dissertação a mesma metodologia utilizada por DONAIRE (1992) em sua tese de livre docência "A Interiorização da Variável Ecológica na Organização das Empresas Industriais", haja vista a similaridade das duas pesquisas, e a experiência e respeitabilidade do autor nesse assunto.

Sendo assim, as evidências coletadas durante a pesquisa foram analisadas em duas etapas: estudo de casos individuais, e análise cruzada dos casos. A Figura 5.1 ilustra esses dois procedimentos, e todos os demais passos da metodologia adotada.

Na primeira etapa, cada empresa constituiu-se em um caso individual que foi relatado e analisado separadamente, a fim de se caracterizar o seu tipo de atuação, sua estrutura administrativa e todos os seus principais aspectos operacionais.

Na segunda etapa, todos os casos foram então submetidos a uma análise cruzada para desta forma identificar-se as alternativas desenvolvidas por cada organização, seus pontos de convergência e divergência, para desta forma obter-se um referencial teórico a ser utilizado posteriormente na fase final desta dissertação, ou seja quando da elaboração de um sistema de gerenciamento ambiental.

Dentro desse contexto, a variável ecológica foi admitida como independente, enquanto que as atribuições dessa atividade/função, as modificações causadas na estrutura organizacional, as repercussões nas demais funções organizacionais, a configuração das responsabilidades e atividades do seu implementador, e as ferramentas utilizadas, foram consideradas como variáveis dependentes.



FONTE: DONAIRE (1992), modificado

Figura 5.1 - Metodologia do Estudo de Casos

5.1.7 Relatórios

O relatório de cada empresa, configurado sob a forma de um caso individual, foi elaborado logo após a visita, mediante a: (i) transcrição das gravações das entrevistas obtidas junto aos responsáveis pela atividade/função relacionada à variável ecológica; (ii) análise da documentação obtida nessas empresas; e (iii) descrição das observações pessoais do entrevistador colhidas durante a visita às instalações das empresas.

O relatório de análise cruzada dos casos, por sua vez, considerou todos os casos individuais, e conseqüentemente só foi elaborado no final das entrevistas. Dessa forma, tratou de revelar não só as conclusões da pesquisa, mas também a metodologia adotada e a forma como a mesma foi realizada. Diante do público alvo, o acadêmico, estruturou-se de forma analítico-linear, abordando o assunto na seguinte seqüência: o problema que está sendo estudado; os métodos usados; as descobertas resultantes dos dados coletados e analisados; e as conclusões e implicações dessas descobertas.

5.2 Análises e considerações

Neste item são analisadas as evidências constatadas durante a pesquisa realizada com empresas de mineração que já possuem na sua estrutura organizacional uma atividade/função diferenciada para tratar a variável ecológica.

Tal análise está fundamentada nos mesmos critérios utilizados por DONAIRE (1992). Nesse sentido, são registradas e discutidas a seguir as principais evidências levantadas durante as entrevistas, com o propósito de: (i) identificar, analisar e caracterizar as alternativas desenvolvidas por cada organização; (ii) avaliar e descrever a atividade/função organizacional ligada à variável ecológica; e (iii) consolidar um referencial genérico que caracterize uma certa homogeneidade de comportamento entre os diversos protagonistas desse estudo de casos.

5.2.1 As empresas estudadas

Cinco empresas foram utilizadas para o presente estudo de caso. Seus nomes, principais características³⁰, e os nomes dos entrevistados são apresentados a seguir.

1) Rio Paracatu Mineração S.A.

Minério: ouro Produção: 13 milhões t/ano (ROM)
Método de lavra: céu aberto (sem explosivos)
Beneficiamento: britagem, moagem, flotação e lixiviação
Mina em atividade: Morro do Ouro (Paracatu/MG)
Usina em atividade: Morro do Ouro (Paracatu/MG)
Faturamento: US\$ 65 milhões
Participação na PMB: 0,92%
Entrevistado: Luis Lourenço Fragadolli
Chefe do Departamento de Meio Ambiente

2) Serrana de Mineração Ltda.

Minério: carbonatito; Produção: 3,9 milhões t/ano (ROM)
Método de lavra: céu aberto (com explosivos).
Beneficiamento: britagem, moagem, classificação, flotação e secagem.
Mina em atividade: Morro da Mina (Cajati/SP)
Usina em atividade: Usina 320 (Cajati/SP)
Faturamento: US\$ 20 milhões
Participação na PMB: 0,44%
Entrevistado: Fábio José Prati
Chefe da Seção de Engenharia Ambiental

³⁰As informações relativas à participação na PMB, produção, faturamento, mina e usina em atividade foram obtidas em Brasil Mineral (1994) e são referentes ao ano de 1993.

3) Cia. Brasileira de Metalurgia e Mineração - CBMM

Minério: pirocloro; Produção: 577,54 mil t/ano (ROM)

Método de lavra: céu aberto (sem explosivos)

Beneficiamento: moagem, separação magnética, deslame, flotação, calcinação e lixiviação.

Mina em atividade: Araxá (Araxá/MG)

Usina em atividade: Araxá (Araxá/MG)

Faturamento: US\$ 95,41 milhões

Participação na PMB: 0,66%

Entrevistado: Abrahão Issa Filho
Gerente de Geologia e Meio Ambiente

4) Arafertil S.A.

Minério: Apatita; Produção: 4,14 milhões t/ano (ROM)

Método de lavra: céu aberto (com explosivos)

Beneficiamento: moagem, deslamagem, flotação, filtragem e secagem.

Mina em atividade: Barreiro (Araxá)

Usina em atividade: Usina Péricles N. Looch (Araxá/MG)

Faturamento: US\$ 67,12 milhões

Participação na PMB: 0,54%

Entrevistado: Ricardo Manoel de Oliveira
Gerente de Meio Ambiente

5) Minerações Brasileiras Reunidas S.A. - MBR

Minério: Ferro; Produção: 27,1 milhões t/ano

Método de lavra: céu aberto (com explosivos)

Beneficiamento: britagem, peneiramento, hidroclassificação, ciclonagem e filtragem

Minas em atividade: Águas Clara, Mutuca e
Pico de Itabira (Nova Lima e Itabira/MG)

Usinas em atividade: Águas Clara, Mutuca e Pico (Nova Lima e Itabira/MG)

Faturamento: US\$ 395,6 milhões (estimado)

Participação na PMB: 4,04%

Entrevistado: José Maurício Ramos
Gerente de Meio Ambiente

Dessas empresas, quatro são nacionais e apenas uma tem a maior parte do seu capital controlado por estrangeiros. Entre as nacionais, duas têm sócios internacionais (30% e 45% do capital) e duas são propriedades exclusivas de brasileiros.

Quanto ao número de funcionários, duas dessas empresas são classificadas, segundo o IBGE e a Confederação Nacional da Indústria³¹, como empresas de porte médio, sendo as demais, empresas de grande porte.

Independente de seu controle ou tamanho, todas estas empresas apresentam um forte envolvimento com as questões ambientais, tendo a atividade/função que trata da variável ecológica ligada diretamente com a atividade produtiva. O mesmo não acontece em relação aos estágios de desenvolvimento administrativo. Neste caso, duas empresas encontram-se na fase de ação, enquanto as demais, na fase de compromisso (vide item 4.1.4).

Outro ponto distinto entre essas empresas diz respeito à política e diretrizes ambientais. Das cinco empresas pesquisadas, quatro seguem uma política formal de meio ambiente (definida, escrita e comunicada aos demais setores da sociedade), enquanto uma delas nada dispõe a esse respeito. Das empresas que conduzem suas ações baseadas em políticas ambientais, uma dispõe de política própria e três seguem as políticas de meio ambiente de suas matrizes.

A situação é ainda mais diversificada quanto se trata das diretrizes ambientais. Neste caso, somente uma empresa segue diretrizes próprias. Das demais, duas não dispõem de qualquer tipo de diretrizes e duas seguem diretrizes de terceiros, no caso as diretrizes da matriz, e as diretrizes do IBRAM.

5.2.1.1 Origem e fatores indutores da implantação da atividade/função ecológica

Ao serem questionadas sobre quando começaram a se preocupar com as questões ambientais, quatro empresas responderam dizendo que esta é uma questão que as preocupa desde o início de suas atividades. O mesmo não acontecendo com a quinta empresa, que, em função de ter iniciado suas atividades muito antes da promulgação da legislação ambiental, só recentemente começou a

³¹ Segundo esta classificação, pequena empresa é aquela que possui até 99 funcionários; média, de 100 a 499; e grande de 500 ou mais. Nota: contabilizados apenas os funcionários próprios, excluindo-se aqueles ocupados em serviços terceirizados.

considerar a variável ecológica em seu planejamento.

A pesquisa realizada evidenciou, entretanto, que a preocupação com a variável ecológica, por parte destas empresas que tenha resultado em alguma alteração em suas estruturas organizacionais, é recente, não ultrapassando 15 anos de existência. Sendo assim, fica evidente que, embora a maioria das empresas pesquisadas tenha tomado alguns cuidados ambientais desde o início de suas atividades, somente recentemente é que a preocupação com a variável ecológica vem se interiorizando nestas organizações, tendo a mesma se desenvolvido principalmente a partir da década de 80.

Os motivos que levaram estas empresas a desenvolverem atividades relacionadas ao meio ambiente são bastante variáveis. O Quadro 5.1 a seguir elenca esses motivos segundo a frequência com que foram mencionados.

Quadro 5.1 - Motivos da interiorização da variável ecológica pelas empresas de mineração pesquisadas

FATORES INDUTORES	FREQÜÊNCIA
• Orientação da matriz e/ou solicitação dos acionistas	04
• Exigência dos órgãos governamentais	03
• Pressão da comunidade	02
• Localização próxima a áreas de proteção ambiental - APAs ou reservas florestais	02
• Exigência do órgão financiador (Banco Mundial)	01

Além deste quadro, duas observações devem também ser consideradas para um melhor entendimento do processo de interiorização da variável ecológica pelas empresas de mineração. A primeira diz respeito ao destaque alcançado pelo fator influência da matriz e/ou exigência dos acionistas. Neste caso há que se considerar: (i) a relevância desse fator para as empresas estrangeiras e para aquelas que têm sócios estrangeiros, haja vista a experiência acumulada por suas matrizes em outros países, particularmente naqueles onde a valoração do meio ambiente, é,

não só, mais antiga, como também mais intensa; e (ii) a predominância desse tipo de empresa no universo pesquisado.

A segunda observação diz respeito à influência dos órgãos ambientais governamentais e das comunidades. Neste caso, o que é importante ressaltar é a maior frequência desses fatores junto às empresas nacionais e àquelas com pouca participação de capital internacional.

Ainda sobre esse assunto é imprescindível ressaltar o peso das comunidades circunvizinhas e das ONGs no processo de interiorização da variável ecológica pelas empresas de mineração. No universo pesquisado, duas empresas tiveram seus processos de interiorização da variável ecológica bastante influenciados pelas restrições desses dois agentes às suas atividades. Uma no passado. A outra, atualmente. Em ambos os casos com grandes prejuízos econômicos acumulados.

5.2.1.2 Situação atual

Independentemente do que as tenham levado a assim proceder, atualmente todas as empresas estudadas já consideram a variável ecológica em seu planejamento. O motivo dessa postura para quatro das empresas pesquisadas é a inserção do meio ambiente na sua cultura organizacional, ou na cultura da matriz. Diferentemente destas, uma única empresa credita sua mudança de postura a pressões da comunidade e a consequente necessidade de melhoria de comunicação.

Na prática, entretanto, a pesquisa mostrou que as empresas que já tiveram, ou ainda têm problemas ambientais relevantes junto à comunidade onde se localizam, com possibilidades de cerceamento ou interrupção de suas atividades, e aquelas sob controle acionário internacional, tendem a melhor estruturar a atividade/função ligada à variável ecológica, para, desta forma, atender a crescente demanda por maior responsabilidade ambiental.

Por outro lado, organizações que desde a fase de implantação de suas atividades já consideram a variável ecológica no seu planejamento, mostram mais efetividade no trato das questões ambientais, tanto no que diz respeito ao controle ambiental, como no que se refere à comunicação com os demais segmentos da sociedade.

No universo pesquisado apenas uma empresa assim procede. Nesta o *staff* vinculado ao setor

responsável pelas questões ambientais é reduzido, a maior parte de suas atividades são sincronizada com as atividades produtivas e um sistema de gerenciamento ambiental é utilizado para se planejar, executar, verificar e melhorar as ações empreendidas.

5.2.2 A atividade/função ligada à variável ecológica

Neste item são analisadas as evidências constatadas durante as entrevistas, a fim de avaliar e descrever a atividade/função organizacional ligada à variável ecológica, suas características e suas inter-relações na estrutura organizacional das empresas de mineração.

5.2.2.1 Posicionamento na estrutura organizacional

Em quatro das empresas estudadas, independentemente da denominação que recebem, a atividade/função ecológica apresenta departamentalização específica, assumindo, nestes casos, um *status* independente na estrutura organizacional da companhia. Na quinta empresa essa atividade se encontra misturada com a área de geologia, não sendo conduzida por uma unidade organizacional exclusiva.

Em nenhuma dessas empresas, no entanto, constata-se a associação da atividade/função ecológica com as áreas ou setores que tratam da qualidade, contrariando assim uma tendência mundial de internalização da variável ecológica. Embora quatro empresas tenham dito que existe integração entre os programas de qualidade total³² e de meio ambiente, em apenas uma delas ficou evidenciado, em termos práticos, uma tendência nesse sentido³³. Nos demais casos pouco se tem feito para essa integração, predominando apenas o interesse pela busca da certificação ambiental, no caso, um instrumento de competitividade e *marketing*.

No que concerne especificamente ao nível de poder e de autoridade de que desfruta a área ambiental nas empresas pesquisadas, dois arranjos hierárquicos foram identificados. No primeiro,

³² Todas essas empresas já estão certificadas em pelo menos uma norma da Série ISO 9000.

³³ Nesta empresa trabalha-se no sentido de se adequar a estrutura do sistema de gerenciamento ambiental ao sistema TQC, para desta forma transformar os sistemas de gerenciamento ambiental, de segurança do trabalho e de gestão da qualidade, em um sistema único voltado ao gerenciamento de rotina.

a atividade/função ecológica reporta-se ao primeiro nível hierárquico da organização (Gerente Geral ou Diretor Superintendente), gozando assim de autoridade semelhante às demais unidades administrativas, como por exemplo: produção, finanças, comercial, etc..

Duas das empresas pesquisadas servem-se desse arranjo: uma totalmente nacional e outra sob controle internacional. Evidências indicam que isso se dá devido, respectivamente, a problemas de grandes proporções ocorridos no passado e capazes de afetar a soberania e a lucratividade da instituição, e à orientação da matriz para que não se repitam no Brasil os mesmos problemas ocorridos no exterior.

No segundo arranjo, é a atividade/função que se reporta ao segundo nível hierárquico. Coincidentemente, ou não, os níveis hierárquicos dessas empresas são em maior número que os das empresas do primeiro caso. Três empresas utilizam-se deste arranjo, com sua área ambiental reportando-se à três unidades administrativas distintas: Gerência de Divisão de Serviços, Diretoria Comercial e Diretoria de Desenvolvimento.

5.2.2.2 Departamentalização

A departamentalização interna da atividade/função ecológica nas empresas pesquisadas abriga no máximo dois subníveis hierárquicos. A exceção fica por conta de uma empresa que, embora execute um grande número de atividades e serviços voltados ao meio ambiente, ainda não dispõe de uma estrutura administrativa definida para cuidar dos assuntos ambientais.

Das subdivisões adotadas pelas empresas, uma área sempre presente é aquela que abriga as atividades de controle ambiental ou de monitorização desse controle. Fora esta, diversas atividades encontram-se alocadas sob a unidade que cuida da variável ecológica - comunicação social, propriedades rurais, barragem de rejeito, paisagismo, educação ambiental, etc. - caracterizando-a, cada vez mais, como uma atividade de caráter generalista e abrangente.

Em relação às ligações hierárquicas inferiores, verifica-se que o número de subordinados é bastante variável, com no mínimo seis e no máximo noventa funcionários³⁴ alocados exclusivamente nesta atividade/função. O tamanho da empresa não é fator determinante na alocação dessa mão-de-obra.

³⁴ Funcionários próprios mais terceirizados.

Outros fatores, não menos importantes, concorrem para o dimensionamento do quadro de pessoal da unidade administrativa responsável pelos assuntos de meio ambiente, como por exemplo, a magnitude dos impactos ambientais, o estágio atual de controle desses impactos, as exigências da comunidade, o nível de interiorização da variável ecológica, mas, acima de tudo, o modelo geral de administração adotado pelas empresas.

A pesquisa realizada mostrou também que, atualmente, acentua-se a tendência de se criar pequenas unidades organizacionais para a administração das demandas de cunho ambiental, utilizando-se assim cada vez mais os funcionários já existentes nos outros setores da própria empresa e a terceirização de serviços. Para tanto, sistemas de gerenciamento ambiental vêm sendo implantados de forma mais efetiva, a exemplo do que já ocorre em uma das empresas pesquisadas.

Sobre este assunto, a pesquisa mostrou mais especificamente que: (i) a relação entre o número de funcionários alocados na área de meio ambiente e o número de funcionários total das empresas é bastante variável, atingindo o mínimo de 0,28%, o máximo de 2,6%, e valores intermediários de 1%, 1,3% e 1,6% do total; (ii) a terceirização se faz muito presente neste setor, atingindo no mínimo 33% e, no máximo 66% do total da mão-de-obra alocada pelas empresas para tratar os assuntos de meio ambiente; e (iii) as empresas que enfrentam pressões da comunidade são aquelas que, proporcionalmente, mais alocam funcionários nessa atividade/função.

5.2.2.3 Integração com as demais atividades administrativas

Frente ao caráter abrangente da atividade/função ecológica, inúmeras são as possibilidades e formas de relacionamento entre esta e as demais unidades administrativas da empresa. O Quadro 5.2 relata as funções administrativas com as quais a atividade/função ecológica interage e o número de vezes que estas relações são consideradas intensas pelos responsáveis pela área ambiental.

Como visto, a interação maior se dá com a função produção, seguida da manutenção, segurança, laboratórios e pesquisa & desenvolvimento. O papel controlador e orientador da área de meio ambiente na indústria extrativa mineral justifica tal situação. A necessidade de recuperar áreas já lavradas e de, no mínimo, adequar as atividades de lavra e de beneficiamento aos padrões da legislação ambiental existente potencializam a atuação dessa área junto, não só do setor produtivo, mas também daqueles setores diretamente ligados à produção, além, é claro, da área de

desenvolvimento de novos projetos.

**Quadro 5.2 - Repercussão da atividade/função ecológica
em outras funções administrativas**

FUNÇÕES ADMINISTRATIVAS	Nº DE CITAÇÕES
Produção	05
Comercialização	03
<i>Marketing</i>	03
Recursos Humanos	02
Pesq. & Desenv.(incluindo novos projetos)	04
Segurança	04
Suprimentos	02
Manutenção	04
Laboratórios	04
Controladoria	01
Jurídico	01

5.2.2.4 Objetivos e formas de atuação

Em relação aos objetivos que a atividade/função ecológica pretende alcançar, a pesquisa realizada mostrou não existir até o momento nenhum objetivo comum às cinco empresas de mineração estudadas. Em duas delas detectou-se existirem mais metas do que objetivos. Sendo assim optou-se por generalizar ambos os conceitos, unificando-os sob a terminologia de resultados a serem alcançados. O Quadro 5.3 relata esses resultados e o número de vezes que os mesmos foram citados pelos entrevistados.

Quadro 5.3 - Resultados que a atividade/função ecológica pretende alcançar

RESULTADOS A SEREM ALCANÇADOS	Nº DE CITAÇÕES
1 - Continuar a ser pró-ativo	01
2 - Evitar qualquer tipo de acidente ambiental	02
3 - Tornar o controle ambiental mais efetivo	02
4 - Implantar auditoria ambiental interna de forma sistêmica	01
5 - Implementar sistema de gerenciamento ambiental baseado na Norma BS 7750	01
6 - Certificar-se na ISO 14000	03
7 - Adequar-se à legislação ambiental	03
8 - Recuperar as áreas degradadas pela atividade mineral	02
9 - Aprimorar o relacionamento com os órgãos ambientais e com a comunidade	02
10 - Melhorar a qualidade ambiental da empresa	01
11 - Ser uma empresa exemplar	01
12 - Buscar o reconhecimento da empresa como exemplo de boa conduta ambiental	01
13 - Eliminar o passivo ambiental	01
14 - Cumprir o Plano Diretor de Meio Ambiente	01
15 - Licenciatar novas atividades	01

Analisando-se as informações acima, verifica-se que na sua maior parte, as empresas pesquisadas têm como objetivo primeiro adequar-se à legislação. A sua intensa atuação sobre o meio ambiente, as atuais exigências da legislação e o fato de algumas delas serem anteriores à publicação das leis ambientais justificam tamanha preocupação. Assim sendo, atualmente grande parte dos esforços da área ambiental dessas empresas está voltado para a busca da conformidade legal, quer licenciando suas atividades, quer implantando e operacionalizando programas de controle ambiental e/ou planos de recuperação de áreas degradadas.

Nesta mesma linha de atuação, só que com um horizonte de tempo um pouco maior, está a busca pela certificação na Norma ISO 14000. Três das empresas pesquisadas já externalizam esta preocupação, tendo em vista a possibilidade da referida norma vir a se constituir em um futuro

próximo em mais uma barreira à exportação de seus produtos.

Além destes, outros objetivos, em especial aqueles ligados aos conceitos mais modernos de administração das questões ambientais, também foram detectados. Um pouco menos prementes que os anteriores, tais objetivos refletem uma mudança de postura das organizações no sentido de reverterem a situação atual, tornando-se assim cada vez mais pró-ativas. Nesse sentido, duas das empresas entrevistadas já direcionaram seus esforços para: (i) integrar a empresa ao meio ambiente; (ii) conscientizar, educar e treinar todos os seus funcionários; (iii) melhorar suas relações com a comunidade e órgãos governamentais; e (iv) implantar um sistema de gerenciamento ambiental com base nas normas internacionais existentes.

Em relação à forma de atuação, duas empresas fazem referência à existência de programas formais destinados a orientar suas atividades e estratégias em relação à questão ambiental (Sistema de Gerenciamento Ambiental - BS 7750 e Plano Diretor de Meio Ambiente), enquanto as outras três nada dizem a este respeito. Nestas empresas, a atuação é realizada de forma desestruturada, através de contatos pessoais, relatórios, reuniões, palestras, seminários, etc. que, na maioria das vezes, são publicados nos informativos, circulares, jornais, e quadros de avisos da companhia.

Mesmo assim, é possível estabelecer a forma de atuação das unidades administrativas que cuidam da variável ecológica dessas empresas em relação aos seus principais interlocutores: funcionários, acionistas, órgãos públicos e comunidade.

No que diz respeito aos funcionários e à comunidade, a pesquisa detectou um comportamento bastante variável das empresas estudadas. O mesmo não acontece em relação aos acionistas e aos órgão públicos. Todos os responsáveis pelas áreas de meio ambiente alegaram ser uma das atribuições de seu setor informar os acionistas sobre a situação ambiental da empresa através de relatórios semestrais ou anuais. Quanto aos órgãos públicos, todos alegaram ter com eles um relacionamento transparente e aberto, tendo duas empresas participação em conselhos e câmaras governamentais de meio ambiente.

No que diz respeito aos funcionários, três empresas alegaram estar empenhadas em educá-los, conscientizá-los e treiná-los para as questões de meio ambiente, enquanto duas ainda não atuam nesse sentido. Das empresas que desenvolvem trabalhos ambientais com seus funcionários, duas estendem as atividades de educação e conscientização à família dos seus funcionários enquanto

uma realiza essas atividades apenas internamente.

No que tange às comunidades circunvizinhas e às ONGs, quatro empresas atuam pró-ativamente e apenas uma assim não procede. Das empresas que buscam uma maior interação com as comunidades, todas utilizam-se de visitas às suas instalações, de palestras em escolas e de promoções e eventos ligados ao tema meio ambiente. Assim procedendo, tais empresas procuram informar sobre suas atividades, na tentativa de se livrarem do estigma de "destruidoras da natureza".

5.2.2.5 Atribuições

A existência de um núcleo central de autoridade e responsabilidade dentro de uma organização para cuidar especificamente do envolvimento ambiental da empresa é a característica fundamental da existência de uma atividade/função que se preocupa com a variável ecológica. A melhor forma de definir o papel representado por este núcleo é relacionar as atividades que lhe são atribuídas no cumprimento de sua função.

Adotando-se este critério e efetuando-se uma análise cruzada das informações colhidas nas empresas visitadas encontram-se 25 atividades, entre técnicas e administrativas, atribuídas ao setor de meio ambiente. O Quadro 5.4 elenca essas atividades em função do número de vezes que foram citadas.

Quadro 5.4 - Atribuições da atividade/função ecológica

ATRIBUIÇÕES	Nº DE CITAÇÕES
1 - Conduzir as ações da política ambiental da empresa	05
2 - Propor soluções viáveis, técnica, política e economicamente	05
3 - Elaborar e coordenar programas de controle ambiental	05
4 - Assessorar tecnicamente as demais unidades	05
5 - Participar das comissões internas de meio ambiente	02
6 - Representar a organização junto à comunidade e órgãos de governo	05
7 - Garantir a atualização das informações sobre meio ambiente	05
8 - Garantir a imagem institucional da empresa	01
9 - Opinar nos investimentos e na elaboração das prioridades	02
10 - Integrar a empresa à comunidade	05
11 - Desenvolver e recomendar melhorias ambientais	01
12 - Manter a empresa na vanguarda das questões ambientais	01
13 - Zelar pelo patrimônio físico da empresa	02
14 - Elaborar, implementar e atualizar o Plano Diretor	02
15 - Decidir paralisações em casos emergenciais	02
16 - Implementar e manter sistemas de auditoria ambiental	02
17 - Integrar a empresa no contexto ambiental, paisagístico e urbano	02
18 - Manter contato com a matriz	01
19 - Contratar e administrar obras e serviços de terceiros	05
20 - Elaborar e aplicar Programas de Treinamento	01
21 - Avaliar insumos e produtos	01
22 - Orientar a Alta Direção sobre as vulnerabilidades ambientais	01
23 - Elaborar, promover e aplicar Programas de Educação Ambiental	02
24 - Licenciamento dos novos empreendimentos	01
25 - Planejar e coordenar os trabalhos de recuperação das áreas degradadas	05

Analisando-se o quadro acima e as respostas das empresas, verifica-se que as atribuições de caráter técnico variam de empresa para empresa em função do minério explorado e das características do

processo de lavra e de tratamento. Porém, em relação àquelas tarefas de cunho administrativo, algumas generalizações são possíveis. Assim, pode-se considerar que as atribuições da atividade/função ecológica na indústria extrativa mineral englobam, no mínimo, as seguintes atividades:

- planejar, organizar, dirigir e controlar a política de meio ambiente ditada pela alta direção;
- controlar as operações de lavra e tratamento, através de relatórios dos técnicos e visitas pessoais, evidenciando uma monitorização constantes das fontes poluidoras;
- contratar, administrar obras e serviços de terceiros e acompanhar a execução das medidas propostas;
- garantir a atualização das informações relativas ao meio ambiente e aos tecnologias limpas disponíveis;
- representar institucionalmente a organização, seja junto aos órgãos públicos de controle ambiental, seja junto à comunidade, em todos os assuntos relacionados com o meio ambiente;
- planejar e coordenar os trabalhos de recuperação ambiental das áreas degradadas pela atividade mineral.

5.2.2.6 Instrumentos de gerenciamento ambiental utilizados

Os instrumentos de gerenciamento ambiental compreendem as operações técnicas e os procedimentos organizacionais utilizados pela área de meio ambiente para o cumprimento de sua função. Os diferentes instrumentos de que se servem as empresas de mineração e a frequência com que estes vêm sendo usados são apontadas no Quadro 5.5.

Analisando-se mais detalhadamente este quadro e as demais informações colhidas durante a pesquisa, verifica-se que o número e o tipo de instrumentos utilizadas varia de empresa para empresa, em função da postura da organização em relação à questão ambiental, se reativa ou pró-ativa. No universo pesquisado, duas empresas servem-se de cinco tipos de instrumentos, enquanto

outras duas, de sete. Entretanto, apenas uma empresa emprega catorze instrumentos.

Quadro 5.5 - Instrumentos de gerenciamento ambiental

INSTRUMENTOS		Nº DE CITAÇÕES
1 - EIA/RIMA		03
2 - Plano de Controle Ambiental		02
3 - Plano Diretor de Meio Ambiente		02
4 - Programa de Comunicação Interna		03
5 - Programa de Treinamento		01
6 - Plano de Comunicação Social		02
7 - Plano de Fechamento		01
8 - Instrumento de Verificação da Viabilidade Ambiental		01
9 - Programa de Monitorização		05
10 - Auditorias	Internas	03
	Externas	01
11 - Comissão Interna de Meio Ambiente - CIMAs		01
12 - Programa de Reciclagem & Reutilização		01
13 - Programa de Educação Ambiental		04
14 - PRAD		05
15 - Comitê Interno de Meio Ambiente		01
16 - Programa de Análise de Risco e Prevenção de Acidentes		02

Dos instrumentos listados no quadro acima, o PRAD e o Programa de Monitorização são utilizados por todas as empresas. A obrigatoriedade legal justifica este fato. Da mesma forma, a anterioridade à legislação ambiental, de muitas empresas, responde pelo baixo número de EIA/RIMAS.

Programas de educação ambiental vêm a seguir. Embora quatro empresas tenham citado sua utilização, apenas três continuam operacionalizando-os atualmente. Destas, duas dispõem de instalações próprias e equipe exclusiva de profissionais voltados a esta atividade, enquanto, uma

serve-se das áreas disponíveis ao redor de suas instalações e do próprio pessoal alocado na atividade/função ecológica.

Programas de comunicação e auditorias internas são outros dois instrumentos usados por três das empresas estudadas. Em contrapartida, os demais instrumentos, ainda que importantes, são utilizados com uma intensidade menor nas empresas visitadas, sendo alguns aplicados apenas em uma delas.

5.2.2.7 Ambiente em que atuam

Por ser uma atividade/função que permeia a organização, agindo interna e externamente, o setor responsável pelos assuntos ambientais, está sujeito a muitas influências que, direta ou indiretamente, interagem com suas atividades. Diante desse fato, a pesquisa realizada procurou identificar quais os fatores que podem agir de forma positiva ou negativa para que esta atividade/função atinja os resultados esperados pela alta direção.

Para maior facilidade de apresentação, classificou-se os fatores detectados durante a pesquisa em internos e externos, subdividindo-os em positivos e negativos. O Quadro 5.6 apresenta os fatores internos positivos e a frequência com que estes foram apontados pelos entrevistados, o mesmo ocorrendo com os fatores negativos no Quadro 5.7.

Quadro 5.6 - Fatores internos positivos

FATORES POSITIVOS	Nº DE CITAÇÕES
Filosofia de preservação ambiental por parte da empresa	01
Apoio da Alta Direção	01
Conscientização dos funcionários	01
Apoio dos setores envolvidos	02

Quadro 5.7 - Fatores internos negativos

FATORES NEGATIVOS	Nº DE CITAÇÕES
Falta de verbas	01
Falta de percepção da média gerência	01
Falta de conscientização dos funcionários	02
Falta de comunicação	01

Cumpre salientar que em três das empresas pesquisadas nenhum fator negativo interno foi apontado, e que em apenas uma empresa não existe nenhum fator interno positivo que auxilie no alcance dos objetivos da atividade/função ecológica.

Como se vê, a conscientização dos funcionários nas questões ecológicas e o apoio da alta direção e dos demais setores envolvidos são fundamentais para que a atividade/função ecológica alcance os seus objetivos. Essa situação é bastante nítida nos casos estudados. Embora três das empresas pesquisadas não façam referência a esses fatores como negativos, quatro delas os classificam como positivos, ratificando assim a importância dos mesmos.

Em relação ao ambiente externo, a pesquisa apontou um número maior de fatores interagindo com os objetivos da área ambiental. O Quadro 5.8 relata aqueles fatores apontados como positivos, enquanto os negativos são mostrados no Quadro 5.9.

Quadro 5.8 - Fatores externos positivos

FATORES POSITIVOS	Nº DE CITAÇÕES
Existência dos órgão de controle ambiental	01
Bom relacionamento empresa/órgãos governamentais	01
Cobrança da comunidade	02
Exigências do mercado	01
ONGs bem intencionadas	01

Quadro 5.9 - Fatores externos negativos

FATORES NEGATIVOS	Nº DE CITAÇÕES
Legislação ambiental confusa e não específica à mineração	02
Órgãos fiscalizadores apenas punitivos	02
Excesso de burocracia (sobreposição de órgãos)	04
Falta de estrutura dos órgãos governamentais	03
Falta de diretrizes claras dos órgãos ambientais	02
Mídia desinformada, agressiva e sensacionalista	01
ONGs oportunistas	03

Como se vê, a legislação ambiental e a atuação das ONGs são pontos considerados cruciais para que a atividade/função ecológica alcance os seus objetivos. Se por um lado a existência dos órgão de controle ambiental e um bom relacionamento empresa/órgãos governamentais podem agir no sentido de estimular o desenvolvimento desse setor, por outro, o excesso de burocracia, a falta de estrutura e de diretrizes dos próprios órgãos e a inadequabilidade da legislação à atividade mineral, podem dificultar a sua atuação, prejudicando sobremaneira o desenvolvimento da atividades/função ecológica dentro da organização.

Da mesma forma, a atuação das ONGs pode vir a se constituir em um fator positivo ou negativo. Na

opinião de uma das empresas, essas organizações quando bem intencionadas são capazes de ajudar na busca dos objetivos ambientais. Entretanto outras três empresas consideram-nas, quando revestidas de oportunismo, um entrave a um bom desempenho ambiental. O mesmo valendo para a mídia que, muitas vezes desinformada, distorce as notícias prejudicando as empresas.

5.2.2.8 Resultados obtidos

A pesquisa realizada permite afirmar que a utilização da atividade/função ecológica pelas empresas de mineração tem apresentado bons resultados. O Quadro 5.10 apresenta esses resultados, bem como o número de vezes que os mesmos foram alcançados pelas diferentes empresas pesquisadas.

Quadro 5.10 - Resultados alcançados pela atividade/função ecológica

RESULTADOS	Nº DE CITAÇÕES
1 - Elaboração de EIA/RIMA	03
2 - Implantação de plano de controle ambiental	05
3 - Implantação de plano de fechamento	01
4 - Construção de barragem de contenção de rejeitos	05
5 - Instalação de equipamentos antipoluentes	05
6 - Implantação de laboratórios para controle ambiental	03
7 - Recuperação de áreas degradadas	04
8 - Construção de depósito de resíduos perigosos	02
9 - Execução de paisagismo	01
10 - Implantação e manutenção de viveiros de mudas vegetais	03
11 - Estabilização de taludes	01
12 - Construção de estação de tratamento de esgotos	01
13 - Proteção dos ecossistemas florestais	01
14 - Implantação e operação de centro de educação ambiental	01
15 - Construção e reforma de praças e logradouros públicos	03
16 - Implantação e manutenção de parque natural	01

Como se vê, muitas dessas atividades são decorrentes dos objetivos principais da atividade/função ecológica, ou seja, da busca pela conformidade legal. Nesse sentido, todas as empresas já operacionalizam planos de controle ambiental, barragens de contenção de rejeitos, equipamentos antipoluição e, à exceção de uma delas, a recuperação das áreas degradadas pela atividade mineral.

Outra ação de destaque são as obras realizadas por três dessas empresas nas comunidades com as quais se relacionam. Construções de equipamentos sociais e/ou reforma de logradouros públicos são atividades comuns nessas organizações, as quais as utilizam como medidas compensatórias da sua apropriação dos recursos naturais.

Quanto aos resultados intangíveis, ou seja a integração com a comunidade local, a conscientização interna dos funcionários e a conseqüente valorização da imagem institucional da organização, pouco se conseguiu. Do universo pesquisado, duas empresas têm conseguido otimizar os resultados intangíveis, sendo respeitadas pela comunidade e órgãos governamentais e reconhecida pelos funcionários.

O mesmo não ocorre para as outras três empresas. Destas, duas ainda adotam uma postura reativa voltada unicamente para a correção dos problemas existentes na atividade produtiva, e conseqüentemente apresentam problemas com a comunidade circunvizinha e com os funcionários, não sendo reconhecida por nenhum deles. A terceira empresa, embora já tenha conseguido iniciar o processo de conscientização dos funcionários, ainda busca reconhecimento da comunidade.

5.2.3 Perfil do responsável pela atividade/função ecológica

Diante da abrangência da atividade/função ecológica e do fato de ser esta uma atividade ainda nova no contexto organizacional das empresas de mineração, os papéis exercidos pelos responsáveis por esta área são ainda muito variáveis.

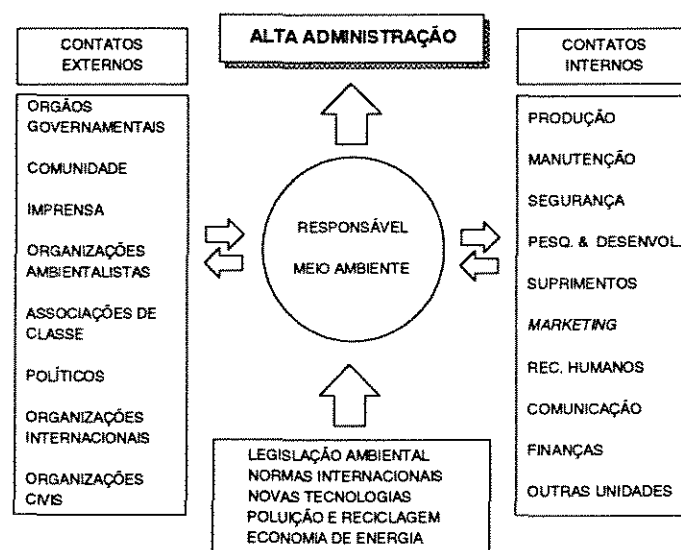
Em linhas gerais, a pesquisa mostrou que esses profissionais desempenham inúmeros papéis entre os quais destacam-se: (i) representante organizacional; (ii) planejador; (iii) assessor técnico; (iv) organizador; e (v) administrador. E mais, que em função dessas atividades o profissional de meio ambiente estabelece uma rede de contatos muito ampla, quer interna, quer externamente à organização, executando assim, como demonstrado na Figura 5.2 o papel de um *gatekeeper* entre

a organização e o seu exterior.

Outro ponto importante diz respeito ao perfil do elemento responsável pela área de meio ambiente. O estudo de casos aqui realizado mostrou que esse profissional deve aliar formação especializada, experiência prática, visão holística e grande familiaridade com o processo produtivo sendo assim, capaz de harmonizar as demandas do processo produtivo com as exigências de preservação ambiental.

Nas empresas pesquisadas dois desses profissionais são, por formação, geólogos, e três engenheiros, sendo um de minas, um florestal e um elétrico. Em todas elas, no entanto, tais profissionais são funcionários que há muito trabalham na organização exercendo outras funções ligadas sempre ao processo produtivo.

Sendo assim, o que se nota é que as empresas relocam para o cargo de responsável pela atividade/função ecológica profissionais da própria empresa, em quem confiam, sem contudo submetê-los a qualquer tipo de treinamento. Nesta situação, tais profissionais desenvolvem-se tecnicamente à custas de experiências práticas, muitas vezes repetindo erros já cometidos em outras empresas, haja vista o fato de que poucos deles (no caso da pesquisa apenas dois profissionais) dispõem de uma metodologia estruturada para o desempenho de suas funções.



Fonte: DONAIRE (1992), modificado

Figura 5.2 - Contatos do responsável pela área de meio ambiente

5.2.4 Dificuldades e sugestões

O tratamento das informações e evidências obtidos durante as entrevistas permitiu sintetizar as principais dificuldades apontadas pelas empresas de mineração para melhorarem o seu desempenho ambiental. O Quadro 5.11, a seguir elenca essas dificuldades e as vezes que as mesmas foram citadas pelos entrevistados.

Quadro 5.11 - Principais dificuldades à melhoria do desempenho ambiental da organização

DIFICULDADES	Nº DE CITAÇÕES
1 - Legislação ambiental confusa e inadequada	03
2 - Falta de tecnologia e conhecimento apropriados	02
3 - Limitação de recursos	01
4 - Falta de consciência ambiental da empresa	01
5 - Falta de entrosamento entre a empresa e o governo	01
6 - Falta de intercâmbio e comunicação entre as empresas	01
7 - Mentalidade voltada apenas para a produção	01
8 - Sensacionalismo da mídia e oportunismo das ONGs	01
9 - Falta de treinamento especializado	01
10 - Falta de estrutura do órgão ambiental	01
11 - Dificuldade de aprimoramento do Sistema de Gerenciamento Ambiental	01

As sugestões e providências para solucionar as dificuldades citadas acima estão listada no Quadro 5.12. A simples leitura desse quadro dá uma clara idéia do que é preciso ser feito para a melhoria do desempenho ambiental da indústria extrativa mineral, não sendo oportuno discutí-lo em detalhes.

Quadro 5.12 - Sugestões para a melhoria do desempenho ambiental

SUGESTÕES	Nº DE CITAÇÕES
1 - Maior contato e intercâmbio entre as empresas	01
2 - Maior divulgação das atividades desenvolvidas pela mineração em relação ao meio ambiente	01
3 - Legislação ambiental realista e adequada	01
4 - Melhoria da tecnologia de controle ambiental	01
5 - Melhor assistência pelos órgãos oficiais	01
6 - Incentivos à projetos educativos e à treinamentos	01
7 - Tratamento sistemático das questões ambientais	01
8 - Priorização das ações ao invés de leis	01
9 - Ser uma empresa pró-ativa	01
10 - Maior concentração das empresas em torno do IBRAM	01

5.3 Considerações finais

A administração das questões ambientais de forma sistêmica e organizada por parte das empresas de mineração tende a crescer de importância, sendo mais cedo ou mais tarde incorporada definitivamente na estrutura organizacional dessas empresas. A pesquisa realizada junto aos responsáveis pela atividade de meio ambiente de cinco dessas empresas deixa claro que a preocupação com a variável ecológica por parte dessas organizações é irreversível.

As exigências da sociedade por um posicionamento cada vez mais responsável, ético e especializado por parte das empresas de mineração vem demandando o desenvolvimento de atividades administrativas cada vez mais específicas para o trato das questões ambientais. A incorporação e a consolidação dessas atividades pelas empresas de mineração é apenas uma questão de tempo, dependendo somente de como esta atividade é concebida dentro da organização: se apenas como uma fonte de despesa obrigatória e constante, ou como uma oportunidade de ganho, como por exemplo na redução de custos do processo produtivo, ou na busca de novos produtos e mercados.

Sendo assim, fica claro que a consolidação da atividade/função ecológica dentro das empresas de mineração depende não só da atuação e da reputação do responsável por essa atividade e da disponibilidade de recursos, mas também, e em grande parte, da disposição política da alta direção em agir pró-ativamente, transformando a causa ecológica em um dos princípios fundamentais da sua empresa.

No universo pesquisado, duas empresas podem ser classificadas como pró-ativas. Nestas a interiorização da variável ecológica se dá tanto em nível formal, com a inclusão de funções, atividades, autoridades e responsabilidades específicas relativas à mesma, como em nível informal, disseminando entre todos os componentes da organização a conscientização para as questões ambientais.

Nas demais empresas pesquisadas, embora ainda não atuando em toda a sua plenitude, o setor de meio ambiente tem apresentado também bons resultados, mostrando-se capaz de resolver não só as desconformidades existentes, como também conscientizar os empregados e melhorar o relacionamento da empresa com as comunidades locais.

Mesmo assim, esses resultados são ainda modestos, em relação ao que realmente a atividade/função ecológica pode render ao assumir o seu verdadeiro papel dentro da organização: uma atividade com postura pró-ativa e dinâmica voltada para a busca de novas soluções e mercados, e não apenas uma simples atividade reativa destinada exclusivamente a correção de problemas existentes na atividade produtiva.

Sistemas organizacionais têm sido propostos para esse fim. A pesquisa realizada mostrou que a adoção deste tipo de sistema por duas das empresas pesquisadas, embora ainda na fase inicial de implantação, já apresentam bons resultados, não só através de uma sensível melhora do desempenho da organização perante às questões ambientais, como também, pela economia de tempo e de recursos que os mesmos vêm propiciando.

6. SISTEMA DE GERENCIAMENTO AMBIENTAL

Não há como negar a responsabilidade das empresas de mineração sobre a gestão dos impactos ambientais decorrentes de suas atividades. Não há como negar também, que essa responsabilidade exige tempo e dinheiro. Administrar bem as questões ambientais é mais que resolver problemas ou converter espaços degradados. É executar uma política pró-ativa capaz de não só prever o cumprimento de todos os requisitos regulamentares pertinentes, como também de propiciar melhorias contínuas no comportamento ambiental da organização.

Diversos sistemas de gerenciamento ambiental vêm sendo propostos para esse fim. Definidos como sendo a parte do sistema global de gestão da empresa que contem a estrutura funcional, responsabilidades, práticas, processos e procedimentos e recursos para a definição e a realização da política de meio ambiente da companhia, esses sistemas visam habilitar as empresas a: (i) definir e estabelecer procedimentos para fixar uma política ambiental e seus objetivos; (ii) atingir o cumprimento destes; e (iii) demonstrar à terceiros que os atingiu (BSI, 1992).

Desenvolver um sistema desse tipo que contemple as especificidades das empresas de mineração que atuam no Brasil é o propósito deste capítulo. Neste sentido é apresentado nos sub-ítem a seguir os principais elementos de um sistema de gerenciamento ambiental - SIGA, concebido de forma genérica para atender a cada empresa no seu particular.

6.1 Aspectos gerais

O sistema³⁵ aqui proposto destina-se às empresas de mineração que estejam começando a se estruturar para atender as demandas de maior responsabilidade ambiental³⁶. Para tanto, fundamenta-se nas especificidades operacionais e legais da atividade de mineração, nas normas BS 7750, ISO 14000 e EMAS, e nos conceitos de gerenciamento ambiental apresentados no Capítulo 4 desta dissertação, sintetizando assim, o que há de mais recente em termos de gestão ambiental.

³⁵ Sistema é um conjunto de partes integrantes e interdependentes que, conjuntamente, formam um todo unitário com determinado objetivo e efetuam determinada função (OLIVEIRA, 1994)

³⁶ Para as demais empresas o SIGA também é válido, devendo as mesmas se encaixarem no nível adequado à sua realidade atual.

O modelo³⁷ idealizado para este sistema é simples, sendo constituído por um conjunto integrado de práticas e procedimentos administrativo-organizacionais estruturados sob a forma de uma seqüência cíclica conforme mostrado na Figura 6.1. Seu objetivo é propiciar a melhoria contínua do desempenho ambiental de qualquer empresa, possibilitando-lhe tratar as questões ambientais de forma sistêmica e em conjunto com a gestão da qualidade, agilizando assim a administração geral da organização.

Dentro desta ótica, o presente sistema enfatiza o princípio da prevenção antes da remediação. Neste sentido a sua utilização por qualquer organização permite:

- identificar e avaliar os efeitos ambientais das atividades atuais e futuras;
- identificar e avaliar os efeitos ambientais de acidentes, incidentes e de potenciais situações de emergência;
- identificar e praticar regulamentos e leis;
- priorizar e quantificar objetivos e metas;
- capacitar-se para evoluir diante de novos cenários;
- facilitar as atividades de planejamento, controle, monitorização, auditoria e revisão, comparando as com o que está definido na sua política;

³⁷ Modelo é conceituado como qualquer representação abstrata e simplificada de uma realidade em seu todo ou em partes dela (OLIVEIRA, op. cit.).

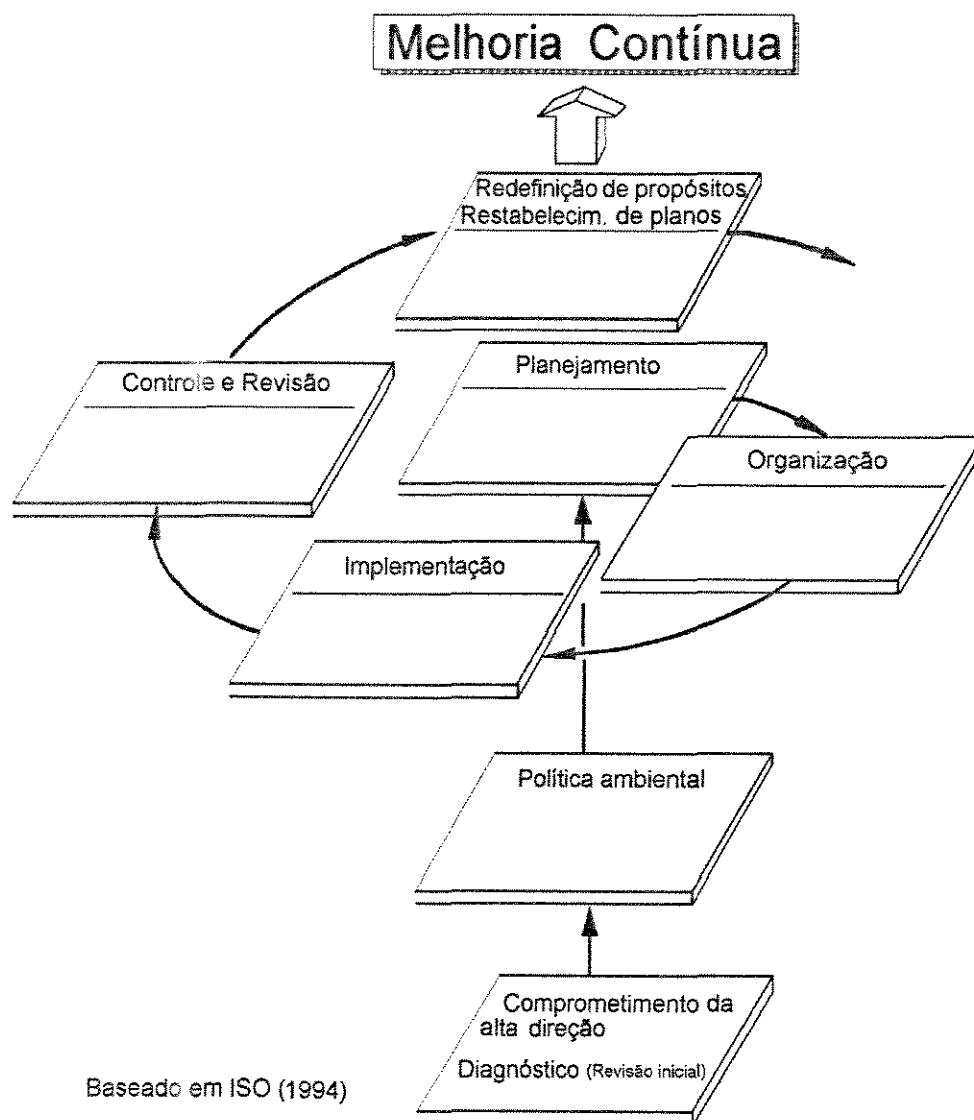


Figura 6.1 - Sistema de Gerenciamento Ambiental (SIGA)

Embora simples, tal modelo depende de alguns pré-requisitos para a sua implantação e efetivação. O principal deles é o comprometimento da alta administração da empresa, sem o qual o processo não se inicia. Além deste, outros pré-requisitos se fazem necessários, embora não sejam imprescindíveis. São eles:

- a predisposição a mudanças;
- o envolvimento dos funcionários;
- a presença inicial de um experientado facilitador;
- a presença da cultura de qualidade total.

6.2 Política e diretrizes

A política de meio ambiente compreende a declaração pública das intenções e princípios gerais de ação de uma organização no que concerne aos efeitos ambientais de suas atividades, bem como os seus objetivos e metas para essa atuação.

Dada as especificidades de cada empresa e as várias formas de interação empresa/meio ambiente, inúmeras são as possibilidades dessas empresas expressarem suas políticas de meio ambiente. Mesmo assim, dois aspectos são essenciais e não podem deixar de ser considerados: (i) toda política de meio ambiente deve ser definida por escrito; e (ii) obrigatoriamente devem prever o cumprimento da legislação. Além desses, outros pontos são desejáveis. São eles:

- os valores e princípios da empresa e da sociedade em relação ao meio ambiente;
- o comprometimento e as responsabilidades de todos;
- a minimização dos impactos ambientais e o uso racional dos recursos naturais e de energia;
- o controle das emissões, efluentes e resíduos;

- a utilização e o desenvolvimento de produtos e matérias-primas ambientalmente seguros;
- a recuperação das áreas degradadas;
- a conscientização e a educação ambiental de toda a empresa;
- a adoção das melhores práticas tecnológicas;
- o envolvimento dos consumidores, fornecedores, e colaboradores;
- a integração e a colaboração com os órgãos públicos, associações, universidades e com o meio científico;
- a melhoria contínua e a possibilidade de revisão dessa política;
- a relação entre o SIGA e o sistema gerencial geral da empresa.

Independentemente de quais desses tópicos sejam abordados, a elaboração da política ambiental pode ser feita de forma ampla dentro de um processo de planejamento estratégico, ou de uma forma mais direcionada mediante a aplicação de procedimentos especificamente criados para esse fim. No primeiro caso, diversas técnicas podem ser usadas, dentre elas aquela escolhida por este autor e discutida no item 6.3.1 deste capítulo.

No segundo caso, procedimentos mais simples podem ser adotados, como por exemplo o roteiro básico proposto pela ABIQUIM (1994). Segundo esse roteiro a política ambiental pode ser obtida através das seguintes etapas:

- elaboração de uma proposta de política ambiental por um grupo multidisciplinar designado pela alta administração;
- divulgação desta proposta para o corpo gerencial para críticas e sugestões;
- reavaliação da proposta à luz das sugestões recebidas, e reaplicação do processo até obtenção de consenso;

- encaminhamento da proposta final à alta direção para considerações e aprovação;
- divulgação externa e interna da proposta final.

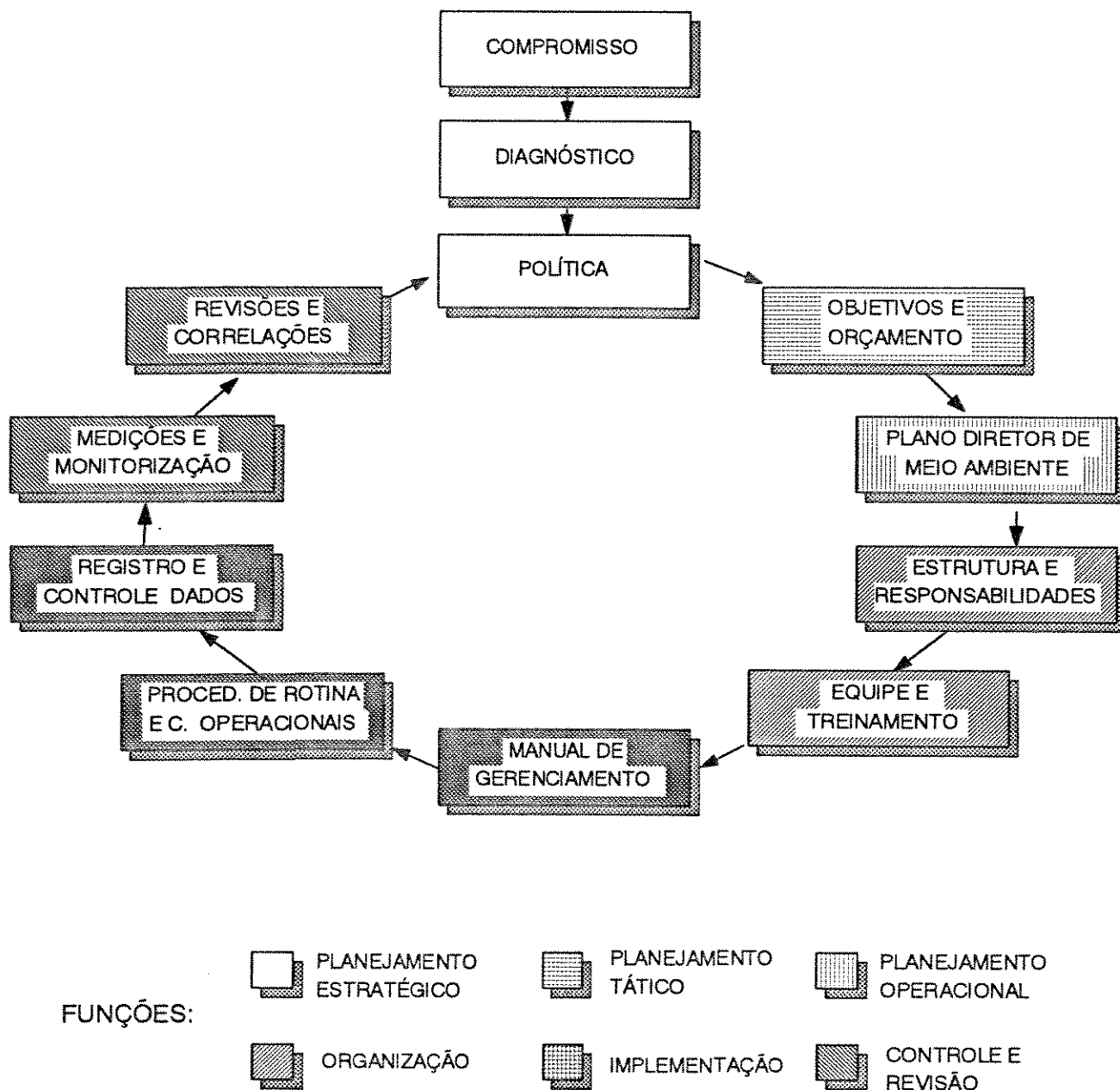
Em ambas as situações, no entanto, alguns princípios gerais devem ser seguidos ou considerados. Frente aos muitos conjuntos de princípios já existentes, recomenda-se que as empresas de mineração adotem aqueles elencados pelo IBRAM em sua "Carta de Princípios para o Desenvolvimento Sustentável" (vide item 4.1.5 desta dissertação), tendo em vista a sua adequabilidade ao setor e às empresas de mineração que atuam no Brasil.

Tão importantes quanto a política, são as diretrizes de gerenciamento ambiental. Estas fornecem as linhas gerais das ações específicas para todas as funções do SIGA, servindo, dessa forma, para balizar os meios disponíveis ao atingimento dos objetivos propostos nas referidas políticas. Mais que isto, tais diretrizes dão à organização uma referência para o tratamento sistemático dos assuntos ambientais.

Em função da sua importância para o êxito da política de meio ambiente, alguns conjunto de diretrizes têm sido propostos ultimamente. Dada a especificidade do assunto e do setor mineral, adota-se para o presente sistema as diretrizes propostas pelo IBRAM (1992), as quais encontram-se listadas no item 4.1.5 desta dissertação.

6.3 Funções de um SIGA

Independentemente de qual seja o grau de complexidade de um SIGA, quatro funções básicas de administração e gestão empresarial devem estar sempre presentes: planejamento, organização, implementação e controle. Tais funções, quando interrelacionadas como mostrado na Figura 6.2, constituem o arcabouço estrutural do sistema ora proposto.



Baseado em BSI (1992)

Figura 6.2 - Estrutura do SIGA

6.3.1 Planejamento³⁸

Três tipos de planejamento são utilizados no presente SIGA:

- o estratégico, que é de responsabilidade da alta administração, diz respeito basicamente à formulação da política ambiental da empresa e utiliza a metodologia mostrada na Figura 6.3;
- o tático, que é desenvolvido a níveis organizacionais inferiores e que tem como objetivo principal a consecução dos objetivos e metas fixados na fase anterior;
- o operacional, que compreende a formalização das estratégias e metodologias desenvolvidas nas fases anteriores, mediante a formulação de documentos escritos, tais como programas de gerenciamento e planos diretores.

6.3.2 Organização

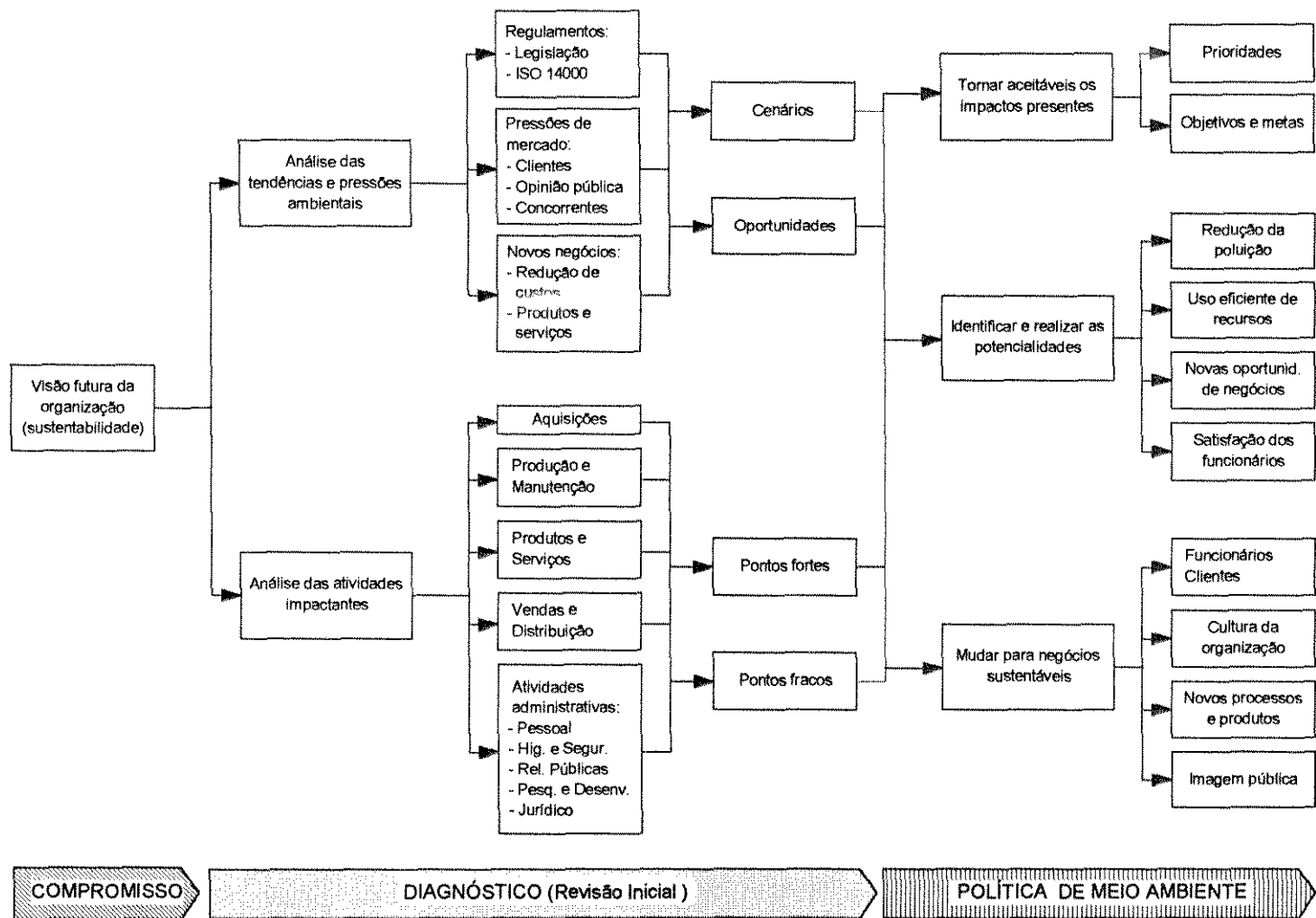
A organização cria as bases para o efetivo direcionamento das ações ambientais da empresa. Neste sentido define o responsável pela atividade/função, sua equipe e as respectivas tarefas, atribuindo-lhes responsabilidades. Ao mesmo tempo estabelece a estrutura organizacional, coordena a alocação de recursos, desenvolve medidas de desempenho e promove treinamento e motivação da equipe.

Em linhas gerais, os componentes³⁹ da estrutura organizacional do presente SIGA são:

- sistema de responsabilidades, resultante da alocação de atividades e constituído por: (i) departamentalização; (ii) atividades de linha e de assessoria; e (iii) especialização do trabalho;
- sistema de autoridade, resultante da distribuição de poder e constituído por: (i) níveis hierárquicos, e (ii) delegação de poderes;
- sistema de comunicação;
- sistema de decisão.

³⁸ Para maiores detalhes sobre os conceitos de planejamento e os seus tipos, bem como sobre a teoria de sistemas, ver OLIVEIRA (1991), OLIVEIRA (1994) e KARLÖF (1994).

³⁹ Baseado em VASCONCELLOS (1972) e OLIVEIRA (1994).



Fonte: HUTCHINSON (1992), modificado

Figura 6.3 - Etapas do planejamento estratégico

Cabe salientar que, conforme mostrado no Quadro 5.4 desta dissertação, as atribuições de características técnicas variam muito de empresa para empresa, o que não acontece com as tarefas de cunho administrativo. Fato que permite generalizar tais atribuições para todos os tipos de SIGAs que por ventura venham a ser utilizados pelas diferentes empresas de mineração (vide item 5.2.2.5 desta dissertação).

6.3.3 Implementação

Uma vez definidos a estrutura organizacional a ser utilizada e os objetivos e metas a serem atingidos, estes deverão se transformar em projetos específicos para serem implementados. Para que isso se dê o sistema precisa ser operacionalizado. Segundo BSI (1992) isto é possível através de:

- manual de gerenciamento ambiental. Utilizado como uma referência permanente para a implementação e a manutenção de qualquer SIGA, esses manuais podem ter várias formas. Qualquer uma delas deve, no entanto, ser suficientemente detalhada para permitir: (i) a formalização da política ambiental, objetivos, metas e programas; (ii) a documentação das funções e responsabilidades chaves; (iii) a descrição das inter-relações dos elementos do sistema; (iv) a vinculação da documentação relativa ao assunto; e (v) a descrição dos procedimentos de gerenciamento (planos e instruções detalhadas) em condições normais e anormais de operação, em casos de incidentes e de acidentes, e em casos de emergência;
- procedimentos de controle e rotinas operacionais, destinados a identificar funções, atividades e processos que afetem ou possam afetar o meio ambiente, ou sejam relevantes para as políticas, objetivos e metas da empresa. Para tanto devem contemplar no mínimo: (i) instruções de trabalho documentadas (parte do manual); (ii) cláusulas e procedimentos contratuais para fornecedores; (iii) monitorização de características relevantes dos processos; (iv) aprovações de processos e equipamentos planejados; e (v) critérios de desempenho (padrões escritos).
- registro e controle de dados. São as evidências da entrada em operação do SIGA, pois demonstram tanto a conformidade ou não, das ações postas em práticas e dos resultados obtidos, com a política ambiental, como também o nível de realização dos objetivos e metas. Sendo assim, o sistema de registro e controle de dados deve abranger, não só a legislação e regulamentos

pertinentes, os registros dos impactos ambientais e os relatórios de auditoria e revisões, mas também os seguintes pontos: (i) detalhes sobre todas as falhas de conformidade com a política e as ações corretas adotadas; (ii) detalhes sobre todos os acidentes ocorridos e as ações de acompanhamento adotadas; (iii) detalhes sobre todas as reclamações e denúncias ocorridas e as ações adotadas; (iv) informações sobre fornecedores e subcontratados; (v) relatórios de manutenção e inspeção; (vi) identificação dos insumos e produtos e sua composição; e (vii) resultados dos programas de monitorização.

6.3.4 Controle e revisão

Sistemas de controle permitem dotar a companhia de uma rotina para conferir suas metas e objetivos ambientais. Nesse sentido incluem procedimentos específicos para: mensurar os resultados, avaliar o desempenho, diagnosticar problemas, propor soluções e realimentar o sistema.

Inúmeras técnicas estão disponíveis para se efetuar a avaliação de sistemas do tipo como o aqui proposto, podendo a mesma ser feita de forma direta ou indireta. Em qualquer uma delas o fundamental é que a empresa defina os procedimentos a serem adotados durante a avaliação. O uso de técnicas gráficas e ferramentas numéricas como as apresentadas no item 4.3.11 desta dissertação ajudam no processo, não só melhorando a visão gerencial, como também aumentando a credibilidade, documentando a conformidade, identificando áreas para melhorias, inspirando a motivação do pessoal, e justificando a necessidade de recursos.

Qualquer que sejam as técnicas adotadas, no entanto, o processo de avaliação tende a ser variável em função do seu grau de objetividade e do instante de tempo em que o mesmo é realizado. Sendo assim, três níveis de controle e avaliação são possíveis:

- nível estratégico, envolvendo primordialmente as relações da empresa com o seu ambiente externo e contemplando decisões do tipo: (i) alterações de políticas, objetivos e estratégias; e (ii) revisão da estrutura organizacional;
- nível tático, para avaliar os resultados de cada área e do sistema como um todo mediante uma visão integrada de todas as operações;

- nível operacional, contemplando a execução das operações e questões do tipo: (i) alterações da estrutura organizacional, e das rotinas ou procedimentos e (ii) revisão do quadro de pessoal.

6.4 Instrumentos

Os instrumentos de um SIGA englobam as operações técnicas e os procedimentos administrativo-organizacionais utilizados pela atividade/função ecológica para facilitar o alcance dos objetivos e das metas previstos na política de meio ambiente da empresa.

Inúmeros instrumentos estão disponíveis para esse fim. O Quadro 6.1 apresenta os instrumentos de gerenciamento ambiental mais importantes para as empresas de mineração, relacionando-os com as funções de um SIGA e com as fases de um empreendimento mineiro.

A escolha dos instrumentos a serem utilizados pelas empresas de mineração é função de muitos fatores, mas principalmente, do modelo de sistema de gerenciamento ambiental adotado. Nesse sentido, a escolha vai depender basicamente do tipo de atividade da empresa e do estágio de gerenciamento ambiental em que esta se encontra. Entretanto, dadas as exigências legais, alguns desses instrumentos (EIA/RIMA, PRAD, programa de monitorização, etc.) já estão disponíveis na maioria das empresas de mineração. Tomar conhecimento do seu conteúdo e procurar adequá-lo a realidade da organização é um bom começo para se ter no futuro um efetivo sistema de gerenciamento ambiental.

Quadro 6.1 - Instrumentos de um sistema de gerenciamento ambiental

INSTRUMENTOS	FUNÇÕES						FASES			
	PL			OG	I P	CR	CP	OP	EN	A
	ES	TA	OP							
Avaliação de impacto ambiental		♦	♦				♦		♦	
Programa de monitorização					♦	♦		♦	♦	
Programa de recuperação ambiental			♦		♦		♦	♦	♦	
Auditoria ambiental	♦				♦	♦		♦	♦	
Diligência ambiental		♦								♦
Plano diretor de meio ambiente			♦	♦	♦		♦	♦	♦	
Programa de reciclagem					♦			♦		
Prog. de análise e ger. de riscos			♦		♦		♦	♦		
Programa de medidas emergenciais					♦			♦	♦	
Relatórios ambientais					♦	♦		♦	♦	
Programa de relações públicas					♦		♦	♦	♦	♦
Programa de treinamento				♦	♦			♦		
Comissão interna de meio ambiente					♦			♦		
Programa de educação ambiental				♦	♦		♦	♦		
Ciclo PDCA		♦				♦	♦	♦		♦
Téc. gráficas de sol. de problemas		♦	♦			♦	♦	♦		♦
Diagnóstico (revisão inicial)	♦									
Notas: PL-planejamento; ES-estratégico; TA-tático; OP-operacional; OG-organização; IP-implementação; CR-controle; CP-concepção, planejamento e implantação; OP-operacional; EN-encerramento; A-aquisição.										

CONCLUSÕES

As rápidas mudanças ocorridas no cenário político e econômico mundial na última década, além da própria reordenação do setor mineral, têm levado as empresas de mineração a reverem suas estratégias de ação, a fim de habilitarem-se para atuar em um mercado cada vez mais competitivo.

Este fato e a utilização cada vez maior das questões referentes ao meio ambiente como entraves ao desenvolvimento de suas atividades, têm levado muitas empresas de mineração a interiorizar a variável ecológica na sua administração. Nesse sentido é cada vez maior o número de empresas que passam a incluir esta variável em seu planejamento, tratando-a em nível de igualdade com os assuntos relativos à atualização tecnológica, diversificação de produtos, reorientação de *marketing*, etc..

A pesquisa realizada com cinco empresas de mineração que atuam no Brasil e relatada no Capítulo 5 desta dissertação ratifica este asserto, ao mesmo tempo que deixa claro a imprescindibilidade do gerenciamento das questões relativas ao meio ambiente, não só para as empresas pesquisadas, mas também, para todas as demais empresas de mineração.

Justificam esta demanda por subsistemas de apoio administrativo as solicitações externas crescentes, incluído aí o enquadramento nos novos critérios ambientais, a falta de um canal de comunicação voltado para as questões ambientais, as necessidades internas de modernização e de redução de custos para a melhoria da competitividade e, principalmente, a atual falta de organização da maioria dessas empresas para responder de forma eficaz e pró-ativa às questões ambientais.

Para resolver estas demandas, vários tipos de ordenamentos administrativo-organizacionais voltados para a questão ambiental vêm sendo usados pelas empresas de mineração, alguns criados exclusivamente para esse fim e outros adaptados de alguma unidade administrativa pré-existente.

Embora todos eles estejam voltados para o mesmo objetivo, ou seja, a conformidade legal (auto-proteção), em um primeiro momento, e depois para a busca de uma nova postura empresarial, nenhum conseguiu se impor até o momento e, conseqüentemente, individualizar um padrão organizacional para a atividade/função que cuida da variável ecológica. Vários fatores concorrem para que isso não venha a ocorrer, dentre eles as particularidades de cada empresa (tipo de

processo produtivo, grau de organização administrativa, filosofia empresarial, etc.) e os diferentes ambientes onde estas podem estar inseridas (grau de organização das comunidades, solicitações dos órgãos ambientais, pressão da matriz, de clientes, etc.).

Para suprir esta deficiência, algumas empresas estão começando a usar sistemas específicos de gerenciamento ambiental, dentre eles, aqueles propostos pelas normas BS 7750, Série ISO 14000 e EMAS. A pesquisa realizada para o estudo de caso desta dissertação mostra que a adoção deste tipo de sistema pelas empresas de mineração é plenamente possível. A experiência de uma das empresas pesquisadas com este tipo de dispositivo, ainda que inicial, tem mostrado excelentes resultados não só através de uma sensível melhoria da postura de toda a organização perante as questões ambientais, como também pela economia de tempo e recursos que o mesmo tem propiciado.

O sistema de gerenciamento ambiental aqui proposto vai ao encontro desta tendência, pois é simples, utiliza o conceito de melhoria contínua e fundamenta-se nas especificidades operacionais e legais da atividade de mineração e nas características político-sociais e ambientais do país. Nesse sentido, possibilita às empresas de mineração tratar as questões ambientais de forma sistêmica e em conjunto com a gestão da qualidade, agilizando assim a administração geral de toda a organização.

Sua simples implantação, no entanto, não garante solução automática de todos os problemas ambientais que por ventura a empresa possa ter, pois, como evidenciado nos resultados do estudo de casos, a incorporação e a consolidação da variável ecológica por parte das empresas de mineração não se faz de imediato. Ela é uma questão de tempo. E como tal, não depende só da atuação e da reputação de seu responsável e da disponibilidade de recursos, mas também, e em grande parte, dos resultados obtidos e, principalmente, da disposição política da alta direção em agir pró-ativamente, transformando a causa ecológica em um dos princípios fundamentais da sua empresa.

Neste sentido, observa-se que em maior ou menor número, os problemas ambientais enfrentados por cada empresa de mineração sempre demandarão a adoção de práticas criativas e pró-ativas, que acima de qualquer modelo organizacional, deverão sempre estar voltadas para o binômio custo/benefício e direito/dever. Mesmo porque ecologia é eficácia e a mineração não precisa, necessariamente, ser um mundo poluído.

BIBLIOGRAFIA

- ABIQUIM.GRUPO DE TRABALHO GERENCIAMENTO AMBIENTAL. **Gerenciamento ambiental**. São Paulo: ABIQUIM, 1994. 27p.
- ABIQUIM.SUB-COMISSÃO DE GERENCIAMENTO AMBIENTAL E QUALIDADE TOTAL. **Introdução ao gerenciamento ambiental**. São Paulo: ABIQUIM, 1992. 16p.
- ACQUAH,Peter C. Government environmental regulations and implementation in the mining sector. **Natural Resources Forum**, New York: Butterworth-Heinemann Ltd, vol.18, nº3:193-206, 1994.
- AEC-WORKING PARTY ON ENVIRONMENTAL AUDITING. **Notes of the working party: code of practice**. London: Association of Environmental Consultancies, 1991. 53p.
- AMARAL,Sérgio P. Auditoria ambiental: uma ferramenta de gestão empresarial. **Saneamento Ambiental**, São Paulo: Signus Editora, nº25: 40-50, Ano IV, nov. 1993.
- AUTY,Richard & WARHURST,Adyson. Sustainable development in mineral exporting economies. **Resources Policy**, Oxford: Butterworth-Heinemann Ltd, mar.1993.
- BACH,G.L. **Economics: an introduction to analysis and policy**. New Jersey: Prentice-Hall, 1971. 72p.
- BAHIA. Assembléia Legislativa. **Constituição do Estado da Bahia**. Salvador. Assembléia Legislativa, 1989. 169p.
- BARDE,Jean P. & OPSCHOOR,Johanes B. From stick to carrot in the environment. **The OECD Observer**, Paris: OECD Publications nº186 23-27 Feb/Mar 1994
- BARQUETTE,Maria Vieira Stael. **Crise ecológica e qualidade de vida sob a perspectiva do capitalismo - caso de gestão ambiental**. Dissertação de mestrado apresentada à EAESP/FGV. São Paulo: EAESP/FGV, 1993. 124p.
- BARTH,R.C. **Avaliação da recuperação de áreas mineradas no Brasil**. Boletim Técnico nº1. Viçosa: Sociedade de Investigação Florestais - SIF, Departamento de Engenharia Florestal da UFV e Instituto Brasileiro de Mineração - IBRAM, 1989. 41p.
- BECKERMAN,W. apud: ELY,Aloísio. **Economia e meio ambiente: uma apreciação introdutória interdisciplinar da poluição, ecologia e qualidade ambiental**. Porto Alegre: Fundação de Economia e Estatística, 1986. 146p.
- BLUMENFELD,Karen. Focus on environment: managing the product life cycle. **Management Review**, New York, nº80: 30-31, mar.1991.
- BOJÖ,J.;MÄLER,K.;UNEMO,L. **Environment and developement: an economic approach**. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1992. 211p.
- BRASIL MINERAL. **As maiores empresas do setor mineral**. Ano XI nº119: 40-47, ago.1994.

- BRASIL. Congresso Nacional. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília: Senado Federal, 1988. 292p.
- BRASIL.DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL. **Sumário mineral**. Brasília: DNPM, 1993. 87p.
- BRASIL.DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL. **Sumário Mineral**. Brasília: Departamento Nacional da Produção Mineral, 1993. 48p.
- BRASIL.DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL. **Código de Mineração e legislação correlativa**. Brasília: Departamento Nacional da Produção Mineral, 1982. 292p.
- BRASIL.DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL. **Plano plurianual para o desenvolvimento do setor mineral**. Brasília: Departamento Nacional da Produção Mineral, vol. 1, 1994. 146p.
- BRASSARD,Michael. **Qualidade: ferramentas para uma melhoria contínua**. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora Ltda., 1992. 86p.
- BRITISH STANDARD INSTITUTION. **BS 7750: specification for environmental management systems**. London: BSI, 1992. 22p.
- BUREAU OF MINES apud: CHRISTENSEN,John W. **Global science**. 3ª ed. Iowa: Kendall/Hunt Publishing Company, 1991. 695p.
- CAIRNCROSS,Frances. **Meio ambiente: custos e benefícios**. São Paulo: Nobel, 1992. 269p.
- CARDOSO, Otomar L. (coord.) **Constituições estaduais: capítulo do meio ambiente**. 3ªed. Rio de Janeiro: Petrobrás, Serviço de Comunicação Social, 1990. 88p.
- CEJUSP. **Constituição do Estado do Pará**. Belém, 1989. 108p.
- CICCO,Francesco De. **ISO 14000 - a nova norma de gerenciamento e certificação ambiental**. *Revista de Administração de Empresas*, São Paulo: EAESP/FGV, vol.34 nº5:80-84, set/out. 1994.
- COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES. **Proposal for a council regulation (EEC) allowing voluntary participation by companies in the industrial sector in a community eco-audit scheme**. Document (92/C76/02). *Official Journal of the European Communities*, Luxembourg, mar.1992.
- COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - CETESB. **Controle ambiental na mineração**. São Paulo: CETESB, Série Didática Especial nº 15 2 vol., 1994.
- COMUNIDADE ECONÔMICA EUROPÉIA - ECC. **Regulamento (CEE) nº 1836/93 do conselho**. *Jornal Oficial das Comunidades Européias* Nº L 168, jul. 1993.
- CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Resoluções do CONAMA; 1984/91. 4. ed. rev. e aum**. Brasília: IBAMA, 1992. 245p.
- CONSTANZA,Robert. & DALY,Herman. **Toward an ecological economics, modelling ecological**. New York: Elsevier Publishers, 1991. 117p.

- CUEVAS,R.V.B. Incentivos econômicos para proteção ambiental. **Saneamento Ambiental**, São Paulo: Signus Editora, nº14:32-34, jul.1991.
- DAFT,Richard L. apud: VARELA,Carmem Augusta. **A Economia do meio ambiente e os mecanismos de mercado**. Dissertação de mestrado apresentada à EAESP/FGV. São Paulo: EAESP/FGV, 1993. 116p.
- DAGNINO,B.V. & GIRAFA,C.H. **Aplicação da gestão da qualidade ao gerenciamento ambiental**. in: ABIQUIM. Seminário sobre qualidade total no gerenciamento ambiental. São Paulo, 1993. 32p.
- DEAN,Judith. Trade and environment: a review of the literature. In: LOW,Patrick(ed), **International Trade and the Environment**. Washington: World Bank, (World Bank Discussion Papers n.159). 1991.
- DONAIRE,Denis. Considerações sobre a influência da variável ambiental na empresa. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo: EAESP/FGV, vol.34, nº2:68-75, mar/abr.1994.
- DONAIRE,Denis. **Interiorização da variável ecológica na organização das empresas industriais**. Tese de Livre Docência apresentada à FEA/USP. São Paulo: FEA/USP, 1992. 209p.
- EISENHARDT,Kathleen apud: DONAIRE,Denis. **Interiorização da variável ecológica na organização das empresas industriais**. Tese de Livre Docência apresentada à FEA/USP. São Paulo: FEA/USP, 1992. 209p.
- ELY,Aloísio. **Economia e meio ambiente: uma apreciação introdutória interdisciplinar da poluição, ecologia e qualidade ambiental**. Porto Alegre: Fundação de Economia e Estatística, 1986. 146p.
- FARAH,Osvaldo Elias. **Ecologia de Empresas**. Dissertação de mestrado apresentado à EAESP/FGV. São Paulo: EAESP/FGV, 1978. 123p.
- FERRAZ,Sérgio. Responsabilidade civil por dano ecológico. **RDP**, nº49/50: 39-40, abr. 1990.
- FERREIRA,Aurélio B.H. **Dicionário Aurélio**. Rio de Janeiro: Ed.Nova Fronteira S.A., 1977. 506p.
- FIALHO,Ivan. **Adaptação de empresas ao ambiente**. Dissertação de mestrado apresentado à EAESP/FGV. São Paulo: EAESP/FGV, 1976. 117p.
- FORNASARI,Nilton Fº, BRAGA,Tânia O., BATISTUCCI,Sandra G.G. e REALE,Miriam O. **Auditoria e sistema de gerenciamento ambiental (ISO 14000)**. São Paulo: IPT/DIGEO, 4p., 1994.
- FREEMAN III,A.N. et alii. **The economics of environmental policy**. New York: John W.. 1973. 106p.
- FRENCH,Hilary F. **Comércio e meio ambiente**. Diálogo, Rio de Janeiro: Ed. Lidador Ltda, vol.27 nº3: 30-35, 1994.
- FULLER,Kathryn,S. Conversão da dívida em investimento na natureza: novo instrumento para a conservação. **Economic Impact**. Rio de Janeiro, vol.65,p.39-44, 3ºtrimestre, 1989.
- GAZETA MERCANTIL **Expansão dos negócios ambientais na Europa**. 13 de abril de 1994, p.1.

- GENERAL AGREEMENT ON TARIFFS AND TRADE (GATT). *Trade and environment*. Geneve: GATT, Feb.1992.
- GOIÁS. Assembléia Legislativa. *Constituição do Estado de Goiás*. Goiânia. Assembléia Legislativa, 1989. 101p.
- HERRMANN, Hildebrando. *Política de aproveitamento de areias no Estado de São Paulo: dos conflitos existentes às compatibilizações possíveis*. Rio de Janeiro: CETEM/CNPq, 1992. 186p
- HOUTVEN, George, L. Van & CROPPER, Maureen L. When is a life too costly to save? The evidence from environmental regulations. *Resources For The Future*, Washington: nº114: 6-10, winter 1994.
- HUTCHINSON, Colin. Corporate strategy and the environment. *Long Range Planning*, Great Britain: Pergamon Press Ltd, vol.25 nº4: 9-21, 1992.
- IMESP. *Constituição do Estado de São Paulo*. São Paulo, 1989. 48p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO - IBRAM. *Mineração e meio ambiente: impactos previsíveis e formas de controle*. 2º ed. Belo Horizonte: IBRAM, 1987. 63p.: il.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO - IBRAM. Comissão Técnica de Meio Ambiente. Grupo de Trabalho de Redação. *Mineração e meio ambiente*. Brasília: IBRAM, 1992. 126p.: il.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA. *Manual de recuperação de áreas degradadas pela mineração: técnicas de revegetação*. Brasília: IBAMA, 1990. 96p.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO S.A - IPT. *Alterações no meio físico decorrentes de obras de engenharia* São Paulo: IPT, Boletim nº61, 1992. 165p.
- INTERNATIONAL CHAMBER OF COMMERCE - ICC. *The business charter for sustainable development - model questions and answers*. Paris: ICC, 1991. 15p.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARTIZATION - ISO. *ISO/CD 14001 - Third preliminary draft of environmental management systems (specification)*. Vienna:ISO/TC207/SC1/WG1 N 62, sep. 1994.
- INTERNATIONAL CHAMBER OF COMMERCE - ICC. *Guide to effective environmental auditing*, Publication nº 483, Paris: ICC Publishing S.A., 87p., 1991.
- JAAKKO PÖYRY ENGENHARIA LTDA. *JP audit: apresentação, princípios básicos e referências*. mar. 1993. 19p.
- JÖHR, Hans. *O verde é negócio*. 2ºed. São Paulo:Saraiva, 1994. 191p.
- KARLÖF, Bengt. *Conceitos básicos de administração* São Paulo: Nobel, 1994. 252p.

- KIDDER,L. apud: DONAIRE,Denis. **Interiorização da variável ecológica na organização das empresas industriais**. Tese de Livre Docência apresentada à FEA/USP. São Paulo: FEA/USP, 1992. 209p.
- KING,Trud V.V. (coord.) **Environmental considerations of active and abandoned mine lands: lessons form Summitville, colorado**. U.S. Geological Survey Bulletin:2220 USA: United States Government Printing Office, 1995. 38p.
- LEGISLATIVE ASSEMBLY OF THE PROVINCE OF ONTARIO. **An act to amend the Mining Act**. Bill 71, Ontário: Queen's Printer for Ontario, 1989. 61p.
- LOPEZ,Ramón. **The environment as a factor of production: the economic growth and trade policy** In: Patrick Low (ed.) **International Trade and the Environment**. Washington: World Bank, (World Bank Discussion Papers Series). 1992, pp.150-162.
- LUCIANO,Coutinho G.; FERRAZ,João C.; SANTOS,Abílio; VEIGA,Pedro M. (coord.) **Estudo da competitividade da indústria brasileira**. MCT-FINEP-PADCT/UNICAMP-IE/UFRJ-IEI 1993. 101p.
- MAC-THE MINING ASSOCIATION OF CANADA apud: SÁNCHEZ,L.E. **Princípios de gerenciamento ambiental e sua aplicação à indústria de mineração**. In: Signus Editora Ltda. III Simpósio Nacional de Gerenciamento Ambiental na Indústria. São Paulo, 1992. p.127-134.
- MACKENZIE,Brian W. **Economic Guidelines for exploration planning**. Rio de Janeiro: DNPM/PLANFAP/MME, 1983. 608p.
- MAIMON,Dália. **Ensaio sobre economia no meio ambiente**. Rio de Janeiro: APED, 1992. 150p.
- MARQUES,Marineide. **A importância da mineração para a economia do Brasil**. **Brasil Mineral**, São Paulo: Signus Editora, Ed. Extra: 7-13, set.1993.
- MINAS GERAIS. Assembléia Legislativa. **Constituição do Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte. Assembléia Legislativa, 1989. 195p.
- MINÉRIOS EXTRAÇÃO E PROCESSAMENTO. **Conciliando mineração e preservação ambiental**. nº 184, p.43, 1993.
- MINEROPAR. MINERAIS DO PARANÁ S.A. Gerência de Fomento e Economia Mineral. **Mineração e meio ambiente**. Curitiba: MINEROPAR 1991. p.115
- MINING JOURNAL. **Environment - a war being lost**. London: The Mining Journal Ltd., vol.135, nº8085, aug.1990, special suplement.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT. **Données économiques de l'environnement**. Paris, 1990. 47p.
- MOURA,Reinaldo A. Gerenciamento ambiental. **Revista da CIPA**, São Paulo, nº30: 31-31, Ano XV, nº175, nov. 1994.
- MUNASINGHE,Mohan. **Como os economistas vêem o desenvolvimento sustentável**. **Finanças & Desenvolvimento**, São Paulo, vol.13 nº14: 16-19, dez.1993.

- NAIMON,Jonathan S. Lifting the veil. **Tomorrow-Global Environmental Business**, Stockholm: Tomorrow Publishing nº1: 61-65 Jan/Fev/Mar. 1994.
- NEDER,Ricardo Toledo. **Pesquisa "gestão ambiental em organizações complexas-grandes indústrias em nove complexos produtivos: dimensão político-institucional"**. Dissertação de mestrado apresentada à FEA/USP. São Paulo: FEA/USP, 1991. 138p.
- NICOLAISEN,Jon;DEAN,Andrew;HOLLER,Peter. **Economics and the environment: a survey of issues and policy options**. In: OECD Economic Studies nº16. Paris: OECD Publications. p.7-41, Spring. 1991.
- NÖTSTALLER,Richard. Non-metallic minerals and the developing countries: patterns, constraints, initiatives. **Natural Resources Forum**, New York: Butterworth-Heinemann Ltd, vol.12, nº2: 137-148, 1988.
- NUNES,Paulo R. **ISO 14000 na indústria do alumínio**. In V Seminário de Tecnologia da Indústria do Alumínio. São Paulo:ABAL 385-401. 1995.
- OECD. **Environmental policy: How to apply economic instruments**. Paris: OECD Publications, 1991. 76p.
- OLIVEIRA,D.P.R. **Planejamento estratégico: conceitos, metodologias e práticas**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1991. 267p.
- OLIVEIRA,Djalma de P.R. **Sistemas, organizações e métodos: uma abordagem gerencial**. São Paulo: ATLAS, 5ª ed. 1994. 501p.
- OLIVEIRA,Margarida. et al. **As oportunidades verdes. Pequenas Empresas Grandes Negócios**. São Paulo: Editora Globo, vol.4 nº42, p.26-35,jul.1992.
- PAIVA, Glycon de apud: INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO - IBRAM. **Mineração Brasileira: desafios e oportunidades**. Boletim Informativo mar.1985 Belo Horizonte: IBRAM, p.03-09, 1985.
- PARIZOTTO,José A. **A mineração frente à legislação ambiental estadual: uma análise dos cinco maiores produtores estaduais**. Inédito. Seminário apresentado na disciplina Legislação Mineral e Paramineral 10p. 1993.
- PATTON,M. Q. **Qualitative evaluatin methods**. Beverly Hills:Sage, 1980. 210p.
- PAULSEN,R. apud LOPES,Torres A. **Economia da preservação ambiental e da segurança na indústria extrativa**. **Rochas & Equipamentos**, Lisboa:COMEDIL Ltda, nº 35: 22-39, jun/ago/set 1994.
- PEARCE,David. **The sustainable use of natural resources in developing countries**. In: Turner,R.K.(ed.), Sustainable Environmental Management. Principles and Practice. London: Belhaven Press. 1988. 157p.
- PHILBROOK,J.N. **Environmental audits: determining the need at mining facilities**. **Mining Engineering**, New York:Society for Mining Metallurgy and Exploration INC. vol.43, nº2: 207-209 Feb.1991.

- PINHO, Isáura M.V. Educação ambiental e o gerenciamento ambiental integrado. **Saneamento Ambiental**, São Paulo: Signus Editora, nº23: 12-15, Ano IV, fev/mar. 1993.
- PINTO, Uile Reinaldo (org.). **Consolidação da legislação mineral e ambiental**. Brasília: DMG, 1991. 374p.
- PINTZ, Willian S. & RIZER, James P. **The impact and planning of large resource development projects**. Working Paper, Pacific Islands Development Program. East-West Center, Honolulu, HI, 1985. 41p.
- PROCÓPIO FILHO, Argemiro (coord.). **Ecoprotecionismo: comércio internacional, agricultura e meio ambiente**. Brasília: IPEA, 1994. 212p.
- RADETZKI, Marian. Regional development benefits of mineral projects. **Resources Policy**, New York: Butterworth-Heinemann Ltd, vol.8, nº3: 193-200, 1982.
- REPETTO, Roberto. O porquê da contabilização dos recursos naturais. **Economic Impact**. Rio de Janeiro, vol.71: 41-46, 1º trimestre, 1991.
- RYALL, Colin & PINDER, Tim. Environmental management in the UK: the way ahead for business. **The Environmentalist**, Northwood: Science and Tecnology Letters. vol.14, nº2: 87-91 1994.
- SÁNCHEZ, L.E. Efeitos e impactos ambientais associados a projetos de mineração. In: Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB. **Controle Ambiental na Mineração**. São Paulo: CETESB, 1991. p.136.
- SÁNCHEZ, L.E. **Princípios de gerenciamento ambiental e sua aplicação à indústria de mineração**. In: Signus Editora Ltda. III Simpósio Nacional de Gerenciamento Ambiental na Indústria. São Paulo, 1992. p.127-134.
- SANDONI, Paulo. (coord.) **Dicionário de economia**. São Paulo: Abril Cultural, 1985. 459p.
- SÁ, Paulo de. Perspectivas mundiais para o setor mineral. **Brasil Mineral**, São Paulo: Signus Editora, Ano XI, nº 124: 24-29, dez.1994.
- SÁ, Paulo de. O Papel do Banco Mundial na promoção do setor. **Brasil Mineral**, São Paulo: Signus Editora, Ano XI, nº125:56-59, fev.1995.
- SCHULZ, W. & SCHULZ, E. **Case study on Germany presented to international workshop on benefit estimates and environmental decision making**. Paris: OECD Publications. 1989. 53p.
- SERPA, R.R. **Gerenciamento de riscos**. In: Signus Editora Ltda. III Simpósio Nacional de Gerenciamento Ambiental na Indústria. São Paulo, 1992. p.93-98.
- SILVA, José Afonso da. **Direito ambiental constitucional**. São Paulo: Malheiros Editores Ltda., 1994. 243p.
- SKILLEN, Andy **Asbestos**. Industrial Minerals, London, 85-86, 1994.
- STEVENS, Candice. Do environmental policies affect competitivenes? **The OECD Observer**, Paris: OECD Publications nº183: 22-25, Aug/Sep. 1993.

- SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO LITORAL PAULISTA - SUDELPA. **ABC da mineração: aspectos legais e tributários**. São Paulo: SUDELPA, 1986. 18p.
- TAYLOR, Stuart R. Green management: the next competitive weapon. **Futures**, Oxford: Butterworth-Heinemann Ltd, vol.24 nº7: 669-680, sept.1992.
- UIMONEN, Peter. Políticas comerciais e meio ambiente. **Finanças & Desenvolvimento**, São Paulo, 26-27, jun.1992.
- UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME - UNEP. **From regulations to industry compliance: building institutional capabilities**. Technical Report nº 11, Nairobi: UNEP IE/PAC, 1992. 132p.
- VASCONCELOS, Eduardo P.G. **Contribuições ao estudo da administração**. Tese de doutorado apresentada à FEA/USP. São Paulo: FEA/USP, 1972. 176p.
- VAUGHAN, Salvador. **Medio ambiente e comércio**. *Nuestro Planeta*, Montevideo, vol.5, nº6: 11-13, 1993.
- VEIGA, José Eli. **Valorização econômica dos elementos do meio ambiente**. In: SÃO PAULO (ESTADO) SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE. **Contabilização econômica do meio ambiente: elementos metodológicos e ensaios de aplicação no Estado de São Paulo**. São Paulo, 1992. p.45-61. 1994, 212 p.
- VIANNA, M.D.B. & VERONESE, G. Políticas ambientais empresariais. **Revista da Administração Pública**, Rio de Janeiro: EAERJ/FGV, vol.26 nº1: 123-144, jan./mar.1992.
- WAHLSTRÖM, Beugt. **Europa 2002**. São Paulo: Makron Books, 1993. p.22-23.
- WARHURST, Alyson. Environmental management in mining and mineral processing in developing countries. **Natural Resources Forum**, Oxford: Butterworth-Heinemann Ltd, vol.4, nº2: 39-48, Feb. 1992
- WEAVER, B. Getting big returns on community investment: neighbors learn to trust and suport local quarry. **Pit & Quarry**. Chicago: Maclean Hunter Publication, vol.96, nº1: 38-40, Jan.1993.
- WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT - WCED. **Our common future**. New York: Oxford, 1987 207p.
- YIN, Robert K. apud: DONAIRE, Denis. **Interiorização da variável ecológica na organização das empresas industriais**. Tese de Livre Docência apresentada à FEA/USP. São Paulo: FEA/USP, 1992. 209p.

Apêndices

1. BENS AMBIENTAIS

- Recursos minerais (art. 20, IX; art. 22, XII, § único; art. 23, XI; art. 176)
- Cavidade naturais subterrâneas (art. 20)
- Sítios arqueológicos (art. 20, X)
- Água (art. 20, III; art. 26, I; art. 21, XII; art. 22, IV e XIX; art. 176, § 4º; art. 231, § 3º)
- Energia (art. 22)
- Espaços territoriais (art. 225, § primeiro)
- Fauna (art.23, VII; art. 24, VI)
- Flora (art. 23, VII)
- Florestas (art. 23, VII; art. 24, VI; art. 222, § 4º; art.225, § 4º)
- Ilhas (art. 24, IV; art. 26, III)
- Mar territorial (art. 20, VI)
- Praias (art. 20, III e IV)
- Terrenos da Marinha (art. 20, VII)
- Recursos naturais de plataforma continental (art. 20, V)
- Recursos naturais da zona econômica exclusiva (art. 20, V)
- Terrenos marginais (art. 20, III)

Nota: os artigos citados são referentes à Constituição Federal.

2. CRIMES ECOLÓGICOS DEFINIDOS EM LEI

- corrupção ou poluição das águas (art.271 do Código Penal);
- comercialização ou utilização de moto-serra sem a licença prevista na lei (art. 45 § 3º, Lei 7.803/89);
- conduta do poluidor que expuser a perigo a incolumidade humana, animal ou vegetal, ou estiver tornando mais grave situações de perigo existentes (art. 15, Lei 6.938/81);
- violações da Lei de proteção à Fauna (Lei 5.197/67).

Nota: As condutas que infringem o art. 26 do Código Florestal não são crimes, sendo tratadas apenas como contravenções penais.

3. QUESTÕES DA ENTREVISTA

Empresa: _____

Entrevistado: _____ Formação: _____

Cargo/Função: _____ Data: ____/____/____

CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

Minério: _____ Produção: _____

Método de lavra: _____

Beneficiamento: _____

Nº de funcion. : _____ Capital nacional: (%) Faturam. (94): _____ Lucro líq. (94): _____

1. HISTÓRICO

1.1 Quando sua empresa começou a se preocupar com as questões ambientais? O que a levou a isso?

1.2 Faça uma breve descrição das atividades desenvolvidas até o momento atual e dos custos envolvidos.

1.3 Atualmente, qual(is) o(s) fator(es) que faz(em) a empresa considerar a variável meio ambiente em seu planejamento?

2. ORGANIZAÇÃO

2.1 Quanto a atividade/função/setor que a sua empresa utiliza para tratar as questões ambientais, identifique:

a) Nome: _____

b) A que unidade organizacional pertence (a quem esta função está subordinada) FAVOR JUNTAR ORGANOGRAMA IDENTIFICANDO O POSICIONAMENTO DA UNIDADE NA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA EMPRESA

c) Quando esse arranjo foi implantado? _____

2.2 Como está estruturada esta atividade/função/setor, isto é, como ela se divide para desenvolver suas atividades? FAVOR JUNTAR ORGANOGRAMA ESPECÍFICO DESSA UNIDADE)

2.3 Considerando como base 1994, identificar para esta atividade:

a) Nº de funcionários: Diretos: _____ ; Indiretos: _____

b) Qualificação: Nível superior: _____; Nível médio: _____

c) Valor da folha de pagamento: _____ (mes: _____)

d) Orçamento previsto para este exercício: _____

e) Equipamentos alocados nesta atividade e infraestrutura disponível _____

3. AMPLITUDE DE ATUAÇÃO

3.1 Quais as principais atribuições sob responsabilidade do setor que cuida do meio ambiente? (Relacione de forma que o conteúdo de cada uma possibilite a identificação do que é feito e para que é feito).

3.2 Sumarize os resultados que o setor de meio ambiente pretende alcançar.

3.3 Quais atividades são realizadas e não deveriam ser?

3.4 Quais atividades não são realizadas e deveriam ser?

3.5 Quais as ferramentas ou instrumentos de gerenciamento ambiental em uso, ou já utilizados pela empresa?

3.6 Como as atividades desenvolvidas pelo setor/função de meio ambiente repercutem nos outros setores da empresa? Classifique em I=Intenso; R=Regular; F=Fraco; NE=Não existe.

Produção (), Comercialização (), *Marketing* (), Rec. Humanos (), Pesq.& Desenv. (), Segurança (), Suprimentos (), Manutenção (), Laboratório ().

Outros: _____

3.7 Existe uma integração entre os programas de qualidade total e de meio ambiente? Como isto se dá?

4. AMBIENTE INTERNO E EXTERNO

4.1 Quais os fatores externos e internos que interferem de maneira positiva ou negativa na obtenção dos resultados esperados?

4.2 Descreva como a empresa trata a questão ambiental em relação aos seus funcionários, acionistas, órgãos públicos e comunidade.

4.3 A empresa faz exigências ambientais para fornecedores ou subcontratadas? Como isto se dá?

4.4 Os clientes fazem exigências quanto à boas práticas ambientais, ou à produtos ambientalmente saudáveis? Como isto se dá?

5. POLÍTICA, DIRETRIZES E OBJETIVOS

5.1 Qual a política ambiental da empresa?

5.2 Quais são as diretrizes da política ambiental da empresa?

6. DIFICULDADES E SUGESTÕES

6.1 Quais os principais problemas encontrados para a obtenção dos resultados esperados?

6.2 Quais as suas sugestões para que essas dificuldades sejam resolvidas?